

ME-RedLab® Serie

PMD-1008, PMD-1024, PMD-1208, PMD-1608



USB
UNIVERSAL SERIAL BUS

USB Mess- und Steuer-Boxen

Meilhaus Electronic GmbH
Fischerstraße 2
82178 Puchheim/München


MEILHAUS
ELECTRONIC

☎ (089) 89 01 66-0
FAX: (089) 89 01 66-77
E-Mail: sales@meilhaus.com
www.meilhaus.com

Impressum

Handbuch ME-RedLab® Serie
Revision 1.0 D
Ausgabedatum: Oktober 2004

Meilhaus Electronic GmbH
Fischerstraße 2
82178 Puchheim bei München, Germany
www.meilhaus.de

© Copyright 2004 Meilhaus Electronic GmbH

Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil dieses Handbuches darf in irgendeiner Form (Fotokopie, Druck, Mikrofilm oder in einem anderen Verfahren) ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung der Meilhaus Electronic GmbH reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Wichtiger Hinweis:

Alle in diesem Handbuch enthaltenen Informationen wurden mit größter Sorgfalt und nach bestem Wissen zusammengestellt. Dennoch sind Fehler nicht ganz auszuschließen. Aus diesem Grund sieht sich die Firma Meilhaus Electronic GmbH dazu veranlasst, darauf hinzuweisen, dass sie weder eine Garantie (abgesehen von den vereinbarten Garantieansprüchen) noch die juristische Verantwortung oder irgendeine Haftung für Folgen, die auf fehlerhafte Angaben zurückgehen, übernehmen kann.

Für die Mitteilung eventueller Fehler sind wir jederzeit dankbar.

ME-RedLab, ME, Meilhaus und das ME-Logo sind eingetragene Warenzeichen von Meilhaus Electronic.

Die Marke Personal Measurement Device, TracerDAQ, Universal Library, InstaCal, Harsh Environment Warranty, Measurement Computing Corporation und das Logo von Measurement Computing sind entweder Marken oder eingetragene Marken der Measurement Computing Corporation.

SoftWIRE und das Logo SoftWIRE sind eingetragene Marken der SoftWIRE Technology, Inc.

PC ist eine Marke der International Business Machines Corp. Windows, Microsoft und Visual Studio sind entweder Marken oder eingetragene Marken der Microsoft Corporation. LabVIEW ist eine Marke von National Instruments. Alle anderen Marken sind Eigentum der betreffenden Besitzer.

ME-RedLab®
PMD-1008/miniLAB 1008

**USB-Gerät für analoge und digitale
Eingänge/Ausgänge**

Inhalt

Vorwort

Über dieses Benutzerhandbuch..... vii

Was Sie in diesem Benutzerhandbuch erfahren werden vii

Konventionen für dieses Benutzerhandbuch vii

Wo weitere Informationen aufzufinden sind viii

Dokumente auf Ihrem lokalen Laufwerk..... viii

Dokumente auf der Website von MCC viii

Kapitel 1

Einführung in das miniLAB 1008 1-1

Blockschaltbild des miniLAB 1008 1-2

Leistungsmerkmale der Software 1-3

InstaCal 1-4

TracerDAQ 1-4

Universal Library 1-6

SoftWIRE – grafische Programmierung mit zeitbegrenzter Lizenz 1-7

SoftWIRE MCC DAQ Komponenten für .NET 1-7

SoftWIRE MCC DAQ Steuerelemente für VB6 1-8

Universal Library für LabVIEW 1-9

Der Anschluss eines miniLAB 1008 an Ihren Computer ist völlig problemlos 1-9

Kapitel 2

Installation des miniLAB 1008..... 2-1

Welche Teile sind bei der Lieferung des miniLAB 1008 enthalten? 2-1

Hardware 2-1

Software 2-2

Dokumentation (pdf-Format) 2-2

Auspacken des miniLAB 1008 2-3

Achten Sie darauf, dass Sie die aktuellste Systemsoftware benutzen 2-4

USB-Treiber 2-4

Microsoft Data Access Components (MDAC) 2-4

.NET Framework..... 2-4

Installation des miniLAB 1008 2-5

Installation der Software 2-6

Installation von InstaCal, TracerDAQ und der Universal Library..... 2-7

Installation der Universal Library für LabVIEW..... 2-8

Installation der grafischen Programmierung SoftWIRE..... 2-8

Installation der SoftWIRE MCC DAQ Komponenten oder Steuerelemente 2-9

Einrichten des miniLAB 1008 mit InstaCal 2-10

Hinzufügen des miniLAB 1008 zur <i>InstaCal</i> -Konfigurationsdatei	2-10
Das miniLAB 1008 mit <i>InstaCal</i> konfigurieren	2-12
Kapitel 3	
Erste Schritte mit TracerDAQ.....	3-1
TracerDAQ aus <i>InstaCal</i> starten	3-1
Auswahl der Kanäle für das Arbeiten mit Daten	3-3
Protokollieren Ihrer Daten in einer Datei	3-5
Plotten von Daten.....	3-7
Kapitel 4	
Details über die Funktionen	4-1
Funktionstheorie – Betriebsarten für die Datenerfassung an analogen Eingängen	4-1
Betriebsart ‚Software-Schrittsteuerung‘	4-1
Betriebsart ‚Kontinuierliche Abtastung‘	4-1
Betriebsart ‚Blockweise Abtastung‘	4-2
Externe Komponenten.....	4-2
USB-Steckverbinder.....	4-3
Status-LED	4-4
Digitaler E/A-Steckverbinder und Anschlussbelegung	4-4
Verdrahten der Schraubanschlüsse	4-5
Hauptanschluss und Anschlussbelegung	4-7
Analogeingangsanschlüsse (CH0 In bis CH7 In)	4-8
Digitale E/A-Anschlüsse (DIO0 bis DIO3)	4-12
Stromversorgungsanschlüsse.....	4-13
Masse-Anschlüsse	4-13
Kalibrier-Anschluss.....	4-13
Test-Anschluss	4-13
Zähleranschluss	4-13
Genauigkeit.....	4-14
Die Kanalverstärkungsschleife des miniLAB 1008.....	4-18
Kabel zur Digital-Steckverbindung.....	4-19
Kapitel 5	
Kalibrierung und Austesten des Gerätes.....	5-1
Kalibrierung mit <i>InstaCal</i>	5-1
Testen mit <i>InstaCal</i>	5-5
Testen der digitalen Funktionen	5-5
Testen der analogen Funktionen.....	5-8
Kapitel 6	
Spezifikationen	6-1
Analogeingang	6-1
Analogausgang.....	6-3
Digital-Eingang/Ausgang (Schraubanschlussleiste DIO3:0)	6-4
Digital-Eingang/Ausgang (DB37)	6-4

Externer Trigger 6-5

Zähler 6-5

Nichtflüchtiger Speicher 6-5

Stromversorgung 6-6

Allgemeines 6-6

Umgebungsbedingungen 6-6

Mechanisches 6-7

Hauptanschluss und Anschlussbelegung 6-7

4 Kanäle, differentieller Modus 6-7

8 Kanäle, unsymmetrischer Modus 6-7

DB37 Steckverbinder und Anschlussbelegung 6-8

Über dieses Benutzerhandbuch

Was Sie in diesem Benutzerhandbuch erfahren werden

In diesem Benutzerhandbuch erfahren Sie, wie Sie das miniLAB 1008 installieren, konfigurieren und benutzen können.

In diesem Benutzerhandbuch finden Sie auch Verweise auf verwandte Dokumente auf unseren Websites und auf Ressourcen für technischen Support, so dass Sie dadurch dieses Gerät so vielfältig wie möglich nutzen können.

Konventionen für dieses Benutzerhandbuch

Weitere Informationen über ...

Ein Text in einem Kasten liefert zusätzliche Informationen und hilfreiche Hinweise zu dem Thema, das Sie gerade lesen.

Vorsicht! Grau hinterlegte Vorsichtshinweise versorgen Sie mit Informationen, wie Sie Verletzungen bei sich und anderen, Beschädigungen der Hardware oder einen Datenverlust vermeiden können.

< #, # >

In spitze Klammern eingeschlossene und durch ein Komma getrennte Zahlen geben einen Bereich von Zahlen an, z. B. von solchen, die Registern, Biteinstellungen usw. zugeordnet sind.

Fett gedruckter Text

Fett gedruckter Text findet für Objektnamen auf dem Bildschirm, z. B. von Schaltflächen, Textfeldern und Kontrollkästchen Anwendung. Beispiel:

1. Legen Sie die Diskette oder CD ein, und klicken Sie auf die Schaltfläche **OK**.

Kursiv gedruckter Text

Kursiv gedruckter Text wird für die Namen von Handbüchern und Hilfe-Angaben verwendet und um ein Wort oder einen Satz hervorzuheben. Beispiel:

- Das Installationsverfahren *InstaCal™* wird im *Software Installation Manual* (Software-Installationshandbuch) erklärt.
- Berühren Sie *niemals* freiliegende Anschlüsse, Kontakte oder Schaltungsverbindungen auf der Karte.

Wo weitere Informationen aufzufinden sind

Mit Hilfe der in den folgenden elektronischen Dokumenten gegebenen Informationen werden Sie in der Lage sein, Ihr miniLAB 1008™ so vielfältig wie möglich zu nutzen.

Dokumente auf Ihrem lokalen Laufwerk

Wenn Sie die Software installieren, werden die folgenden elektronischen Dokumente in das standardmäßige Installationsverzeichnis „C:\MCC\Documents“ auf Ihrem lokalen Laufwerk kopiert.

- *MCC Universal Library User's Guide* (SM UL USER'S GUIDE.pdf)
- *MCC Universal Library Function Reference* (SM UL FUNCTION REF.pdf).
- *MCC Universal Library for LabVIEW User's Guide* (SM-UL-LabVIEW.pdf)
- *miniLAB 1008 User's Guide* (miniLAB-1008.pdf – dieses Dokument)

Dokumente auf der Website von MCC

Die nachfolgend aufgeführten Dokumente sind auf unserer Website unter der angegebenen Adresse verfügbar.

- *MCC Specifications: miniLAB 1008* (die pdf-Version von Kapitel 6 in diesem Handbuch) ist auf unserer Website unter www.mccdaq.com/pdfs/miniLAB-1008.pdf verfügbar.
- Das *MCC PMD-LS Series OEM Software Library User's Guide* ist auf unserer Website unter www.mccdaq.com/PDFmanuals/PMD-LS-Library.pdf verfügbar.
- Das *MCC Guide to Signal Connections* ist auf unserer Website unter www.mccdaq.com/signals/signals.pdf verfügbar.

Einführung in das miniLAB 1008

Dieses Benutzerhandbuch enthält alle Informationen, die Sie benötigen, um das miniLAB 1008 mit Ihrem Computer und den Signalen, die Sie messen wollen, zu verbinden.

Das miniLAB 1008 ist ein analoges und digitales E/A-Gerät mit der niedrigen Datenübertragungsrate von USB 1.1 und wird von Microsoft® Windows® 98 (2. Ausgabe), Windows ME, Windows 2000 und Windows XP unterstützt. Das miniLAB 1008 kann sowohl an einen Port USB 1.1 als auch an einen Port USB 2.0 angeschlossen werden.

Das miniLAB 1008 weist acht analoge 12-Bit-Eingangssignalanschlüsse und bis zu 28 digitale E/A-Anschlüsse auf. Das Gerät wird durch die +5-V-Spannung des USB stromversorgt. Es ist also keine externe Stromversorgung erforderlich.

Es hat zwei Schraubanschlussleisten mit Anschlüssen für acht analoge Eingänge, zwei 10-Bit-Analogausgänge, vier digitale E/A-Anschlüsse und einen externen 32-Bit-Ereigniszähler. Sie können die Analogeingangsanschlüsse per Software als vier unsymmetrische Kanäle oder aber als acht differentielle Kanäle konfigurieren. Alle Analogverbindungen enden an den Schraubanschlüssen.

Ein dem Industriestandard entsprechender auf der Karte integrierter programmierbarer Peripheralschnittstellenchip aus industrieller Fertigung des Typs 82C55 stellt 24 digitale E/A-Leitungen bereit, die an einer Anschlussleiste mit 37 Anschlüssen enden.

Das USB-Gerät miniLAB 1008 ist in Abb. 1-1 abgebildet.



Abb. 1-1 miniLAB 1008

Blockschaltbild des miniLAB 1008

Die Funktionen des miniLAB 1008 werden im nachfolgenden Blockschaltbild veranschaulicht.

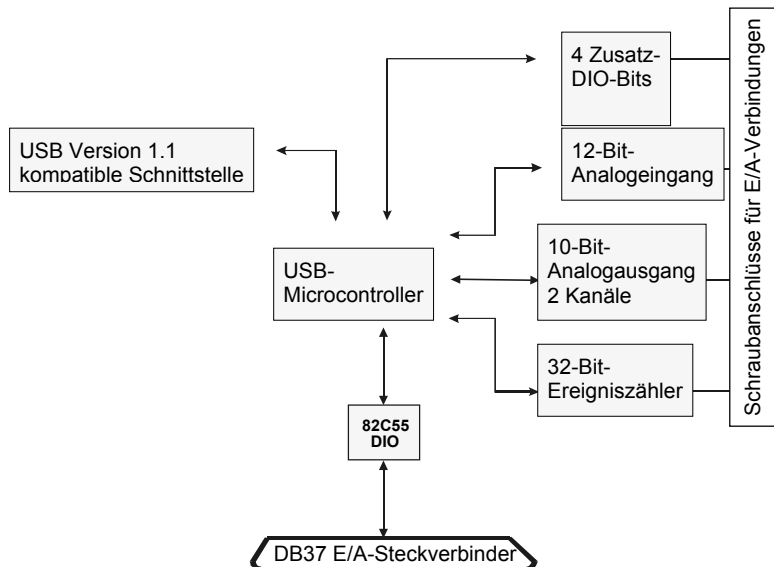


Abb. 1-2 Funktionales Blockschaltbild des miniLAB 1008

Leistungsmerkmale der Software

Das miniLAB 1008 wird mit der folgenden Software geliefert:

- *InstaCal*, ein Dienstprogramm für die Installation, die Kalibrierung und das Austesten
- *TracerDAQ™*, ein Anwendungsprogramm für Registrierstreifen/Datenprotokollierung
- *Universal Library™*, eine Datenerfassungs- und Steuerelemente-Programmiersbibliothek
- *SoftWIRE®* für VS .NET (voll funktionsfähig, Lizenz für einen begrenzten Zeitraum)
- *SoftWIRE* für VB6 (voll funktionsfähig, Lizenz für einen begrenzten Zeitraum)
- *SoftWIRE MCC DAQ* Komponenten für .NET
- *SoftWIRE MCC DAQ* Steuerelemente für VB6
- *Universal Library* für LabVIEW™

Darüber hinaus steht eine OEM-Software-Bibliothek zum Herunterladen von unserer Website zur Verfügung.

InstaCal

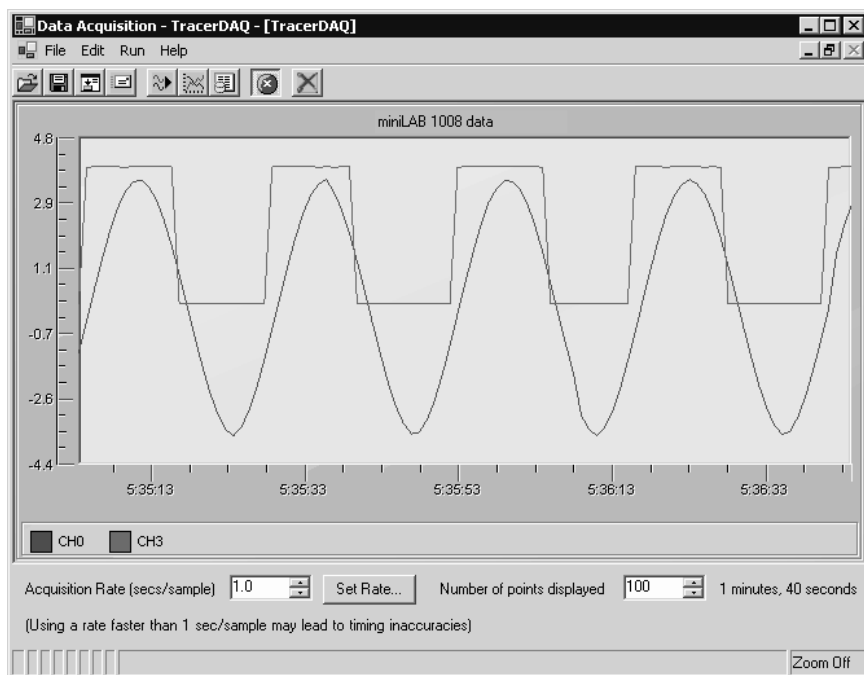
InstaCal ist ein vollständiges Installations-, Kalibrierungs- und Testprogramm für die Datenerfassungs- und Steuerhardware von MCC. Mit umfangreichen Fehlerprüfmöglichkeiten führt Sie *InstaCal* durch Installation und Einrichtung Ihres miniLAB 1008 und erzeugt die Hardware-Konfigurationsdatei, die Sie dann in Ihrer Programmier- oder Anwendungssoftware verwenden können. Mit *InstaCal* erhalten Sie die leichteste Möglichkeit, die Kalibrierung und Konfigurierung des miniLAB 1008 vorzunehmen.

TracerDAQ



TracerDAQ wird zusammen mit *InstaCal* installiert. TracerDAQ beinhaltet komplett konfigurierte und sofort betriebsbereite virtuelle Instrumente, die Sie zum Plotten und Protokollieren der Daten vom miniLAB 1008 direkt zu Ihren Computer verwenden können. Ihre Messwerte werden geplottet, wenn sie erfasst werden. Wenn die Messwertdaten erfasst worden sind, können Sie sie in einer Text- oder Excel-Datei speichern und die Grafikdarstellung als Bitmap ablegen. Zu der Online-Hilfe von TracerDAQ gehört eine Schnellstart-Übung, in der erklärt wird, wie die Erfassung und die Anzeige von Daten vonstatten gehen. Der Start von TracerDAQ erfolgt im Menü **Applications** (Anwendungen) von *InstaCal*.

Im nachfolgenden Beispiel zeigt TracerDAQ Daten an, die auf zwei Kanälen des miniLAB 1008 erfasst wurden.



Mit TracerDAQ können Sie:

- aus der verfügbaren Hardware bis zu acht Datenquellen festlegen
- Konfigurationen für eine spätere Wiederverwendung speichern
- die Datenerfassungsrate einstellen
- Cursors benutzen, um Datenpunkte einzeln oder im Vergleich zu anderen zu analysieren
- spezifische Datenpunkte auf der Grafikanzeige vergrößern
- Farben, Texte und Daten, die Sie anzeigen wollen, Ihren Wünschen anpassen
- alle erfassten Daten in einer Text- oder Microsoft Excel-Datei speichern
- die Anzeige des Registrierungsstreifens als Bitmap-Datei speichern

Der technische Support für TracerDAQ ist GRATIS; er ist ausschließlich über E-Mail unter freesupport@mccdaq.com verfügbar.

Universal Library

Die Universal Library ist eine Programmierbibliothek, die Sie beim Schreiben von Programmen in einer der 32-Bit-Programmiersprachen unter Windows verwenden können. Die Universal Library ist ein vollständiger Satz von E/A-Bibliotheken und Treibern für alle Elektronikarten von Measurement Computing und für alle Windows-basierten Sprachen. Bei der Verwendung der Universal Library können Sie Elektronikarten oder sogar die Programmiersprachen wechseln, ohne dass die Syntax sich ändert.

Mit der Universal Library steht Ihnen die leichteste Möglichkeit der Programmierung des miniLAB 1008 zur Verfügung. Wenn Sie beabsichtigen, Programme zu schreiben oder Beispielprogramme für Visual Basic® oder andere Sprachen auszuführen, greifen Sie auf das *Universal Library User's Guide* und die *Universal Library Function Reference* zurück. Diese Dokumente werden während der Installation standardmäßig unter *C:\MCC\Documents\SM UL USER'S GUIDE.pdf* und *C:\MCC\Documents\SM UL FUNCTION REF.pdf* gespeichert.

Die vom miniLAB 1008 unterstützten Funktionen der Universal Library werden im *Universal Library User's Guide* im Abschnitt „miniLAB 1008“ unter „Analog Input Boards“ (Analoge Eingangskarten) aufgeführt. Die Verwendung der Funktionen der Universal Library aufzeigende Beispielprogramme sind in dem Softwarepaket der Universal Library enthalten.

SoftWIRE – grafische Programmierung mit zeitbegrenzter Lizenz



Beim Kauf Ihres miniLAB 1008 haben Sie gleichzeitig eine voll funktionsfähige, zeitbegrenzte Lizenzversion von SoftWIRE erworben. SoftWIRE ist eine grafische Programmiererweiterung für Visual Studio® von Microsoft. So wie auch bei LabVIEW und SoftWIRE können Sie damit Programme grafisch erstellen, ohne dass Sie eine Zeile in BASIC oder C schreiben müssen.

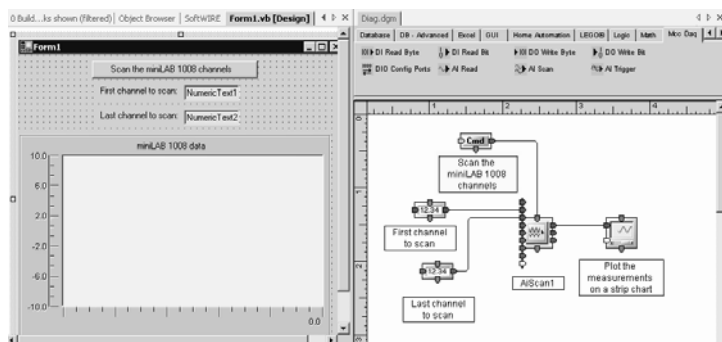
Anders als LabVIEW, einem firmenspezifischen Programm, baut SoftWIRE auf Visual Studio auf. Problemlos können Sie neue Symbol-Funktionsblöcke erzeugen, einige Codezeilen schreiben oder eine für Visual Studio geschriebene Bibliothek, einen Treiber oder eine Komponente hinzufügen. Anders als bei LabVIEW werden keine zeitbegrenzten Lizenzgebühren erhoben. Die Programme, die Sie erstellen, können Sie ohne Einschränkung weitergeben.

SoftWIRE MCC DAQ Komponenten für .NET

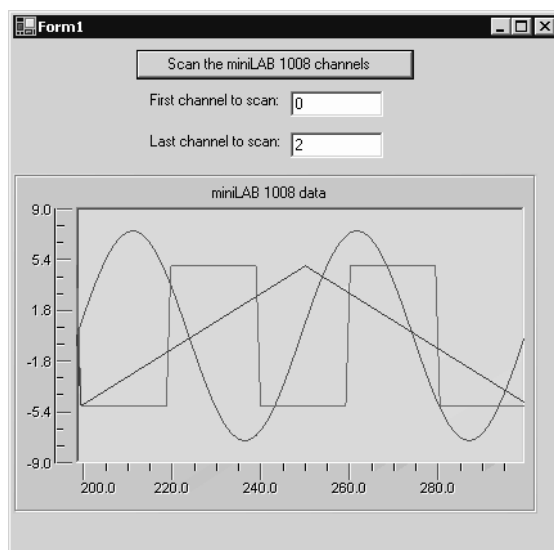
SoftWIRE MCC DAQ Komponenten für .NET ist eine Sammlung von Datenerfassungskomponenten, die Sie bei der Entwicklung von maßgeschneiderten Anwendungen mit SoftWIRE für Visual Studio .NET verwenden können.

Mit Hilfe dieser Komponenten können Sie Programme entwickeln, mit denen das Schreiben von Daten auf und das Lesen von Daten aus den Analog- und Digitalkanälen Ihres miniLAB 1008 möglich ist. Beispielpprogramme, die aufzeigen, wie die Datenerfassungskomponenten verwendet werden, sind in dem Softwarepaket SoftWIRE MCC DAQ Komponenten für .NET enthalten.

Das nachfolgende Bild zeigt ein Programm aus SoftWIRE für Visual Studio .NET. In diesem Programm ist die Komponente SoftWIRE AI Scan so konfiguriert, dass sie am miniLAB 1008 eine Reihe von Kanälen abtastet und die Messwerte auf einem Registrierstreifen anzeigt. Auf der linken Seite ist das Formularfenster zu sehen, in dem Sie die grafischen Komponenten zur Ansicht anordnen, wenn Sie das Programm ausführen. Auf der rechten Seite ist das Diagrammer-Fenster zu erkennen, in dem Sie das Programm aufbauen, indem Sie Komponenten hinzufügen und ihre E/A-Anschlüsse „verdrahten“.



Das nachfolgende Bild zeigt das SoftWIRE-Formularfenster nach der Programmausführung.



SoftWIRE MCC DAQ Steuerelemente für VB6

SoftWIRE MCC DAQ Steuerelemente für VB6 ist eine Sammlung von SoftWIRE Datenerfassungs-Steuerelementen, mit denen Sie maßgeschneiderte Anwendungen unter SoftWIRE 3.1 und Visual Basic 6.0 entwickeln können.

Mit Hilfe dieser Steuerelemente können Sie Programme entwickeln, mit denen das Schreiben von Daten auf und das Lesen von Daten aus den Analog- und Digitalkanälen Ihres miniLAB 1008 möglich ist. Beispielpprogramme, die aufzeigen, wie die Datenerfassungs-Steuerelemente verwendet werden, sind in dem Softwarepaket SoftWIRE MCC DAQ Komponenten für VB6 enthalten

Universal Library für LabVIEW

Die Software Universal Library für LabVIEW ist eine Sammlung von VIs der Universal Library, die Sie zum Erstellen von LabVIEW-Programmen verwenden können.

Mit der Universal Library für LabVIEW von MCC können Sie unter Verwendung von Universal Library VIs zur Steuerung Ihres miniLAB 1008 Ihre eigenen LabVIEW-Programme erstellen.

Das Benutzerhandbuch *Universal Library for LabVIEW* wird während der Installation standardmäßig in *C:\MCC\Documents\SM-UL-LabVIEW.pdf* gespeichert. Beispielpprogramme, die die Verwendung der VIs der Universal Library für LabVIEW VIs aufzeigen, sind in dem Softwarepaket der Universal Library für LabVIEW enthalten.

OEM-Softwarebibliotheken für die Serie PMD-LS und Dokumentationen stehen zur Verfügung.

Die OEM-Software stellt Quellencode zur Verfügung, den Sie zur Entwicklung Ihrer eigenen, speziellen Anwendungen, die von *InstaCal* oder der Universal Library unabhängig sind, benutzen können. Sie können Programme in jeder Umgebung, die 32-Bit-DLLs wie z. B. Microsoft Visual C/C++ und Visuell Basic® unterstützt, entwickeln. Die OEM-Softwarebibliothek für die Serie PMD-LS können Sie von unserer Website unter www.mccdaq.com/PMDregistration.asp herunterladen.

Installationsanweisungen und Funktionserläuterungen für die OEM-Softwarebibliothek finden Sie im *PMD-LS Series OEM Software Library User's Guide* (auf unserer Website unter www.mccdaq.com/PDFmanuals/PMD-LS-Library.pdf verfügbar).

Der Anschluss eines miniLAB 1008 an Ihren Computer ist völlig problemlos

Niemals zuvor war die Installation eines Datenerfassungsgerätes einfacher.

- Das miniLAB 1008 ist auf die Klasse der Microsoft Human Interface Driver (HID) zugeschnitten. Die HID-Klasse wird mit jeder Kopie von Windows ausgeliefert, die USB-Ports unterstützt. Wir verwenden den HID von Microsoft, weil er einen Standard darstellt, alle Steuerfunktionen erfüllt und die Datenübertragungsrate für Ihren miniLAB 1008 maximiert. Es sind keine Gerätetreiber von anderen Anbietern

erforderlich.

- Bei dem miniLAB 1008 handelt es sich um ein Plug-and-Play-Gerät. Es müssen weder Brücken positioniert noch DIP-Schalter gesetzt oder Interrupts konfiguriert werden.
- Sie haben die Möglichkeit, das miniLAB 1008 vor oder nach der Softwareinstallation anzuschließen, und ein Herunterfahren des Computers ist auch nicht erforderlich. Wenn Sie einen HID an Ihr System anbinden, wird er vom Computer automatisch erkannt und die erforderliche Software wird konfiguriert. Wenn Sie einen USB-Verteiler (Hub) verwenden, können Sie mehrere HID-Peripheriegeräte an Ihr System anschließen und mit Strom versorgen.
- Unter Verwendung eines 4-adrigen Standardkabels können Sie Ihr System mit diversen Geräten verbinden. Der USB-Anschluss ersetzt die Steckverbindungen zum seriellen oder parallelen Port durch eine einzige standardisierte Steckverbinder-Kombination.
- Ein getrenntes Stromversorgungsmodul ist nicht erforderlich. Der USB-Anschluss liefert automatisch den elektrischen Strom, der von den an Ihr System angeschlossenen Peripheriegeräten benötigt wird.
- Der Datenstrom erfolgt über die USB-Verbindungen in beiden Richtungen zwischen einem Computer und dem Peripheriegerät.

Achten Sie bitte darauf, dass Sie für Ihren USB-Treiber die aktuellsten Windows-Updates installiert haben, insbesondere „XP Hotfix KB822603“. Weitere Informationen finden Sie im Abschnitt „Achten Sie darauf, dass Sie die aktuellste Systemsoftware benutzen“ auf Seite 2-4.

Installation des miniLAB 1008

Welche Teile sind bei der Lieferung des miniLAB 1008 enthalten?

Überprüfen Sie beim Auspacken Ihres miniLAB 1008, dass die folgenden Komponenten enthalten sind:

Hardware

- miniLAB 1008-Gerät



- USB-Kabel



Software

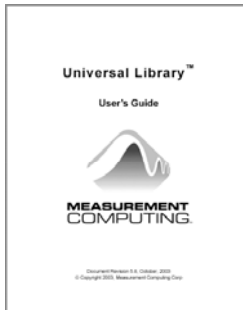
Auf der Installations-CD des „Personal Measurement Device“ befindet sich die folgende Software:

- *InstaCal*, ein Dienstprogramm für die Installation, die Kalibrierung und das Austesten
- *TracerDAQ*, ein Anwendungsprogramm für Registrierstreifen/Datenprotokollierung
- *Universal Library*, Datenerfassung und Steuerung der Programmierbibliothek
- *SoftWIRE* für VS .NET (voll funktionsfähig, Lizenz für einen begrenzten Zeitraum)
- *SoftWIRE* für VB6 (voll funktionsfähig, Lizenz für einen begrenzten Zeitraum)
- *SoftWIRE MCC DAQ* Komponenten für .NET
- *SoftWIRE MCC DAQ* Steuerelemente für VB6
- *Universal Library* für LabVIEW

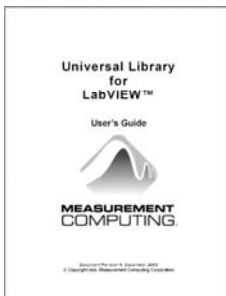


Dokumentation (pdf-Format)

- *Universal Library User's Guide* und *Universal Library Function Reference* (wird mit der Software der Universal Library installiert)



- *Universal Library for LabVIEW User's Guide* (wird mit der Software von Universal Library für LabVIEW installiert)



Auspacken des miniLAB 1008

Das miniLAB 1008 wird in einem antistatischen Behälter ausgeliefert, um Beschädigungen durch eine elektrostatische Entladung auszuschließen. Zur Vermeidung derartiger Schäden sollten Sie beim Auspacken und beim Umgang mit Ihrem Gerät Folgendes beachten:

1. Erden Sie sich selbst durch ein Erdungsband um Ihr Handgelenk oder durch Anfassen eines geerdeten Gegenstandes (z. B. das Computergehäuse), bevor Sie den antistatischen Behälter öffnen.
2. Bringen Sie den antistatischen Behälter mit dem Computerchassis in Kontakt, bevor Sie das miniLAB 1008 aus dem Behälter herausnehmen.
3. Nehmen Sie das miniLAB 1008 aus dem Behälter heraus.

Sollten irgendwelche Komponenten fehlen oder beschädigt sein, benachrichtigen Sie Meilhaus Electronic umgehend telefonisch, per Fax oder per E-Mail:

- Telefon: (089) 89 01 66-0
- Fax: (089) 80 83 16
- E-Mail: support@meilhaus.com

Achten Sie darauf, dass Sie die aktuellste Systemsoftware benutzen

Bevor Sie das miniLAB 1008 anschließen und die Software installieren, vergewissern Sie sich, dass Sie die aktuellsten Versionen der folgenden Software benutzen:

- USB-Treiber
- Microsoft Data Access Components
- .NET Framework

USB-Treiber

Laden Sie die aktuellste Version von Windows Updates herunter, und installieren Sie sie, bevor Sie das miniLAB 1008 installieren. Vergewissern Sie sich insbesondere, dass Sie über XP Hotfix KB822603 verfügen, wenn Sie Windows XP benutzen. Durch dieses Update soll ein schwerer Fehler in Usbport.sys beseitigt werden, wenn Sie ein USB-Gerät betreiben. Sie können Windows Update ausführen oder herunterladen von www.microsoft.com/downloads/details.aspx?familyid=733dd867-56a0-4956-b7fe-e85b688b7f86&displaylang=en. Weitere Informationen finden Sie in dem Grundlagen-Artikel von Microsoft „*Availability of the Windows XP SP1 USB 1.1 and 2.0 update*“. Diesen Artikel finden Sie unter support.microsoft.com/?kbid=822603.

Microsoft Data Access Components (MDAC)

Für TracerDAQ ist Microsoft Data Access Components (MDAC), Version 2.6 oder höher erforderlich. MDAC enthält den Microsoft SQL Server™ OLE DB Provider und den ODBC-Treiber.

Um festzustellen, welche Version von MDAC auf Ihrem Computer installiert ist, lesen Sie bitte den Microsoft Grundlagen-Artikel 301202 „*How To: Check for MDAC Version*“. Diesen Artikel finden Sie unter <http://support.microsoft.com/default.aspx?scid=kb;en-us;301202&Product=mdac>.

Die aktuellste Version der Microsoft Data Access Components können Sie unter www.microsoft.com/downloads/details.aspx?FamilyID=6c050fe3-c795-4b7d-b037-185d0506396c&DisplayLang=en herunterladen.

.NET Framework

Für TracerDAQ ist es erforderlich, dass Microsoft .NET Framework installiert ist. Microsoft .NET Framework ist eine Komponente des Betriebssystems von Microsoft

Windows, die verwendet wird, um Web-basierte Anwendungen, Smart-Client-Anwendungen und Web-Services aufzubauen und auszuführen. Weitere Informationen über .NET Framework finden Sie auf der Homepage von Microsoft .NET Framework unter msdn.microsoft.com/netframework.

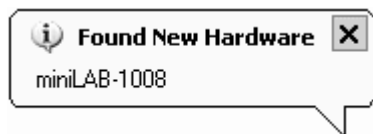
Wenn Sie TracerDAQ installieren, durchsucht das Installationsprogramm Ihren Computer nach der Software .NET Framework. Falls .NET Framework nicht gefunden wird, erscheint das unten gezeigte Dialogfenster mit der Angabe, wo .NET Framework heruntergeladen werden kann. Sie müssen .NET Framework installieren, um TracerDAQ ausführen zu können.



Installation des miniLAB 1008

Um das miniLAB 1008 mit Ihrem System zu verbinden, schalten Sie Ihren Computer ein und stecken das USB-Kabel in den USB-Port Ihres Computers oder einen externen USB-Verteiler (Hub), der an Ihren Computer angeschlossen ist. Das USB-Kabel dient für das miniLAB 1008 als Stromversorgung und Datenübertragungsmittel.

Wenn Sie das miniLAB 1008 zum ersten Mal anschließen, zeigt eine Popup-Sprechblase (Windows XP) oder ein Dialogfenster (andere Windows-Version) durch die Meldung **Found New Hardware** (Neue Hardware gefunden) an, dass das miniLAB 1008 erkannt wurde.



Nach dem Schließen des ersten Fensters erscheinen eine Reihe von Popup-Sprechblasen oder Dialogfenstern **Found New Hardware** (Neue Hardware gefunden), die das miniLAB 1008 als ein USB-Human Interface Device erkennen. Die letzte Popup-Sprechblase bzw. das letzte Dialogfenster zeigt an, dass Ihr miniLAB 1008 installiert wurde und nun betriebsbereit ist.

Wenn die letzte Popup-Sprechblase bzw. das letzte Dialogfenster geschlossen wird, muss die LED auf dem miniLAB 1008 blinken und dann ohne Unterbrechung leuchten.

Dadurch wird angezeigt, dass zwischen dem miniLAB 1008 und Ihrem Computer eine Verbindung aufgebaut wurde.

Vorsicht! Trennen Sie **kein** Gerät vom USB-Bus ab, wenn ein Datenaustausch zwischen Ihrem Computer und dem miniLAB 1008 stattfindet, es könnte sonst zu einem Datenverlust kommen und/oder der Datenverkehr mit dem miniLAB 1008 könnte unmöglich werden.

Wenn sich die LED ausschaltet

Wenn die LED zunächst aufleuchtet und sich dann ausschaltet, ist die Kommunikation zwischen Computer und miniLAB 1008 unterbrochen. Um die Kommunikation wiederherzustellen, ziehen Sie das USB-Kabel am Computer ab und stecken es wieder ein. Dadurch sollte die Kommunikation wiederhergestellt sein, und die LED sollte wieder *eingeschaltet* sein.

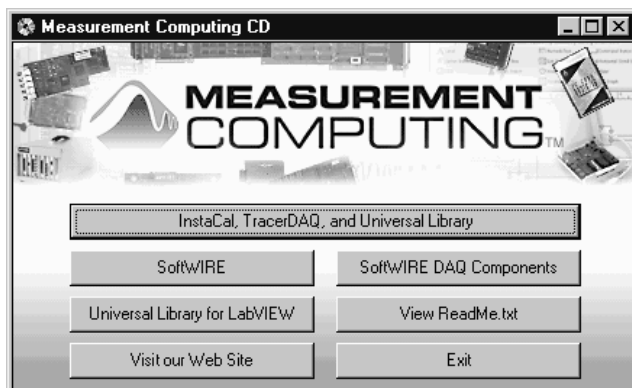
Installation der Software

Um eines der Softwarepakete auf der Personal Measurement Device-CD zu installieren, führen Sie die folgenden Anfangsschritte aus:

1. Schließen Sie alle laufenden Anwendungen.
2. Legen Sie die Personal Measurement Device-CD in Ihr CD-Laufwerk ein.

Wenn Ihr **Computer für auto-run eingerichtet ist**, erscheint das **CD-Installations-Dialogfenster von Measurement Computing**.

Ist **auto-run nicht verfügbar**, benutzen Sie bitte den Explorer, um zum Stammverzeichnis des CD-Laufwerks zu gelangen, und doppelklicken Sie auf  **INSTALL.EXE**. Es erscheint das Dialogfenster **Measurement Computing CD**.



Führen Sie die nachstehenden Verfahren aus, um ein oder mehrere von diesem Dialogfenster verfügbare Softwarepakete zu installieren.

Installation von *InstaCal*, *TracerDAQ* und der *Universal Library*

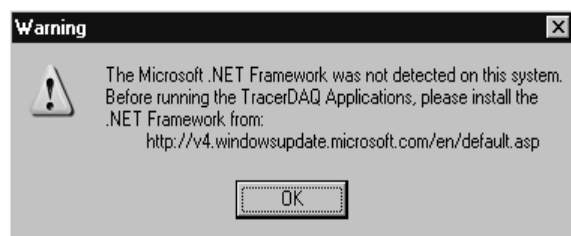
Bei *InstaCal* und der *Universal Library* ist es erforderlich, dass *Universal Library* für LabVIEW, MCC DAQ Komponenten für .NET und MCC DAQ Steuerelemente für VB6 ausgeführt werden.

Um *InstaCal*, *TracerDAQ* und die *Universal Library* zu installieren, führen Sie bitte die nachstehenden Schritte aus.

1. Klicken Sie auf die Schaltfläche **InstaCal, TracerDAQ, and Universal Library** (InstaCal, TracerDAQ und Universal Library).
Es wird ein **Welcome** (Begrüßungs-) Dialogfenster geöffnet.
2. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Next** (Weiter).
Es erscheint das Dialogfenster **Installation Options** (Installations-Optionen).
3. Achten Sie darauf, dass die Kontrollkästchen **Windows Universal Library and InstaCal** und **TracerDAQ** aktiviert sind, und klicken Sie auf die Schaltfläche **Next** (Weiter).

Für TracerDAQ ist .NET Framework erforderlich

Wenn auf Ihrem PC .NET Framework nicht installiert ist, wird das Kontrollkästchen **TracerDAQ** gegebenenfalls nicht gewählt. Wenn .NET Framework nicht installiert ist, wird das folgende Dialogfenster geöffnet, und Sie müssen das Kontrollkästchen anklicken, um die Standardeinstellung (Kontrollkästchen nicht aktiviert) für TracerDAQ zu überschreiben.



Zur Fortsetzung der Installation klicken Sie auf **OK**. Bevor Sie *TracerDAQ* ausführen, benutzen Sie Ihren Browser, um .NET Framework von der im Dialogfenster angegebenen Adresse herunterzuladen und zu installieren.

4. Wenn Sie keine weitere Software von der CD zu installieren haben, starten Sie Ihren Computer neu.

Wenn noch mehr Software zu installieren ist, können Sie mit dem Neustart warten, bis die gesamte Software installiert ist.

Installation der Universal Library für LabVIEW

Vor der Installation der Universal Library für LabVIEW müssen Sie *InstaCal* installieren. Siehe „Installation von InstaCal, TracerDAQ und der Universal Library“ auf Seite 2-7.

Das Installationsprogramm der Universal Library für LabVIEW überprüft zunächst, ob LabVIEW auf Ihrem Computer installiert ist. Wenn keine lizenzierte Kopie von LabVIEW installiert ist, wird das Installationsprogramm der Universal Library für LabVIEW beendet.

Zur Installation der Universal Library für LabVIEW folgen Sie bitte den untenstehenden Vorgehensweisen.

1. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Universal Library for LabVIEW** (Universal Library für LabVIEW).

Es wird ein **Welcome** (Begrüßungs-) Dialogfenster geöffnet.

2. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Next** (Weiter), und befolgen Sie die Installationsanweisungen, wenn Sie dazu aufgefordert werden.

Installation der grafischen Programmierung SoftWIRE

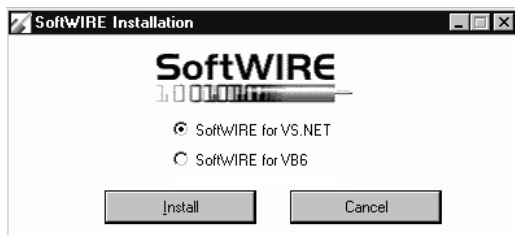
Zur Verwendung von MCC DAQ Komponenten für .NET ist SoftWIRE 4.2 für Visual Studio .NET erforderlich. Vor der Installation von SoftWIRE für Visual Studio .NET müssen Sie zunächst Visual Studio .NET installieren.

Wenn es Sie interessiert, die grafische Programmierung kennen zu lernen, Ihnen jedoch keine Kopie von Visual Studio zur Verfügung steht, können Sie für weniger als \$99 eine Kopie von Visual Basic .NET erwerben. Wenn Sie wissen möchten, wo dies möglich ist, und wenn Sie mehr über die grafische Programmierung mit SoftWIRE erfahren möchten, rufen Sie unsere technischen Verkaufsingenieure unter 508-946-5100 x2 an.

Zur Verwendung von MCC DAQ Steuerelementen für VB6 ist SoftWIRE 3.1 für Visual Basic® 6.0 erforderlich. Vor der Installation von SoftWIRE 3.1 für Visual Basic 6 müssen Sie Visual Basic 6.0 installieren.

Zur Installation von SoftWIRE 4.2 für VS .NET oder SoftWIRE 3.1 für VB6 gehen Sie bitte entsprechend dem nachfolgenden Verfahren vor.

1. Klicken Sie auf die Schaltfläche **SoftWIRE**. Ein Dialogfenster **SoftWIRE Installation** wird geöffnet.



2. Wählen Sie die Version von SoftWIRE aus, die Sie installieren wollen, und klicken Sie auf die Schaltfläche **Install** (Installieren).
3. Befolgen Sie die Installationsanweisungen entsprechend den Aufforderungen.

Installation der SoftWIRE MCC DAQ Komponenten oder Steuerelemente

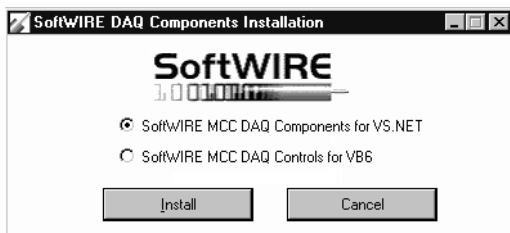
Bevor Sie die SoftWIRE MCC DAQ Komponenten für .NET installieren, müssen Sie SoftWIRE für Visual Studio .NET installieren. Bevor Sie SoftWIRE MCC DAQ Steuerelemente für VB 6 installieren, müssen Sie SoftWIRE 3.1 für Visual Basic 6.0 installieren. Anweisungen dazu erhalten Sie unter „[Installation der grafischen Programmierung SoftWIRE](#)“ auf Seite 2-9.

Bevor Sie SoftWIRE MCC DAQ Komponenten für .NET oder aber SoftWIRE MCC DAQ Steuerelemente für VB6 installieren, müssen Sie die Universal Library installieren. Siehe auch „Installation von *InstaCal*, *TracerDAQ* und der Universal Library“ auf Seite 2-7.

Zur Installation der SoftWIRE MCC DAQ Komponenten oder SoftWIRE MCC DAQ Steuerelemente gehen Sie bitte entsprechend dem nachfolgenden Verfahren vor.

1. Klicken Sie auf die Schaltfläche **SoftWIRE DAQ Components** (SoftWIRE DAQ Komponenten).

Ein Dialogfenster mit der Bezeichnung **SoftWIRE DAQ Components Installation** (Installation der SoftWIRE DAQ Komponenten) wird eingeblendet.



2. Wählen Sie entweder **SoftWIRE MCC DAQ Components for VS .NET** (SoftWIRE MCC DAQ Komponenten für VS.NET) oder **SoftWIRE MCC DAQ Controls for VB6** (SoftWIRE MCC DAQ Steuerelemente für VB6), und klicken Sie auf die Schaltfläche **Install** (Installieren).
3. Befolgen Sie die Installationsanweisungen entsprechend den Aufforderungen.

Einrichten des miniLAB 1008 mit *InstaCal*

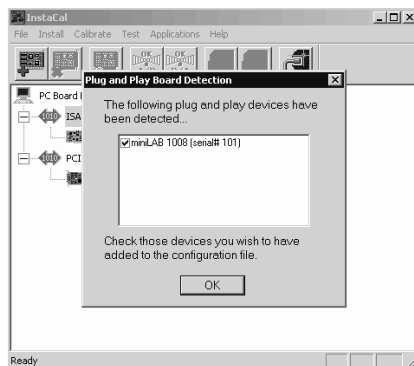
Verwenden Sie *InstaCal* zur Konfigurierung der Anzahl der Analogeingangskanäle (acht unsymmetrische oder vier differentielle) am miniLAB 1008, und ändern Sie auch die spezielle Seriennummer des miniLAB 1008.

Hinzufügen des miniLAB 1008 zur *InstaCal*-Konfigurationsdatei

Wenn Sie *InstaCal* ausführen und das miniLAB 1008 zu seiner Konfigurationsdatei hinzufügen wollen, führen Sie die nachfolgenden Schritte aus.

1. Klicken Sie auf **Start > Programs (Programme) > Measurement Computing > InstaCal**, um *InstaCal* zu starten.

Vor dem Hauptfenster von **InstaCal** wird ein Dialogfenster **Plug and Play Board Detection** (Plug-und-Play-Kartenerkennung) eingeblendet. Im Dialogfenster **Plug and Play Board Detection** (Plug-und-Play-Kartenerkennung) ist das miniLAB 1008 aufgelistet; es erscheint jedoch nur, wenn Sie das miniLAB 1008 zum ersten Mal installieren oder wenn Sie eine Neuinstallation des miniLAB 1008 vornehmen.



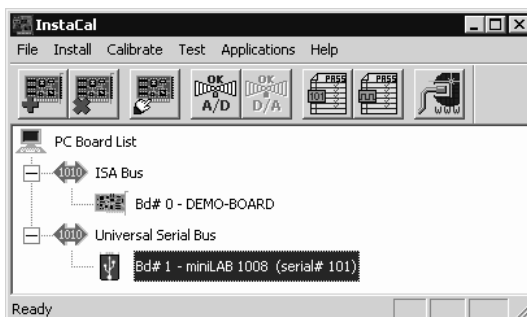
Die Anzeige „serial#“ (Seriennummer) im Dialogfenster ist eine spezielle Nummer, die *InstaCal* automatisch zuweist, wenn Sie das miniLAB 1008 installieren.

Wenn *InstaCal* das miniLAB 1008 nicht erkennt

Wenn das Dialogfenster „Plug and Play Board Detection“ (Plug-und-Play-Kartenerkennung) nicht erscheint, gehen Sie zu "Wenn das miniLAB 1008 von *InstaCal* nicht erkannt wird" auf Seite 2-11.

2. Lassen Sie das Kontrollkästchen neben der Position ‚miniLAB 1008‘ aktiviert, und klicken Sie auf die Schaltfläche **OK**.

Das Dialogfenster wird geschlossen und das miniLAB 1008 in die **PC Board List** (PC-Kartenliste) im Hauptfenster von *InstaCal* eingetragen.



Wenn das miniLAB 1008 von *InstaCal* nicht erkannt wird

Wenn das Dialogfenster „**Plug and Play Board Detection**“ (Plug-und-Play-Kartenerkennung) nicht erscheint, beenden Sie *InstaCal* (Option **Exit** [Beenden] im Menü **File** [Datei]). Achten Sie darauf, dass das USB-Kabel ordnungsgemäß angeschlossen ist und dass Sie ein unterstütztes Betriebssystem ausführen (Microsoft® Windows® 98 (zweite Ausgabe), Windows ME, Windows 2000 oder Windows XP). Starten Sie sodann *InstaCal* aufs Neue.

Wenn Ihr USB-Anschluss in Ordnung ist und wenn Sie ein unterstütztes Betriebssystem ausführen und *InstaCal* das miniLAB 1008 trotzdem nicht erkennt, nehmen Sie telefonisch, per Fax oder per E-Mail Kontakt mit Meilhaus Electronic auf:

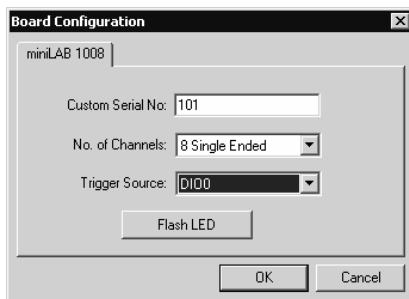
- Telefon: (089) 89 01 66-0
- Fax: (089) 80 83 16
- E-Mail: support@meilhaus.com

Das miniLAB 1008 mit *InstaCal* konfigurieren

Um die Konfiguration eines miniLAB 1008 zu ändern, führen Sie die nachfolgend beschriebenen Schritte durch.

1. Doppelklicken Sie auf die Position miniLAB 1008‘ unterhalb von **Universal Serial Bus**.

Das Dialogfenster **Board Configuration** (Karten-Konfiguration) wird geöffnet.



- Rufen Sie das Auswahllistenfeld **No. of Channels:** (Anzahl der Kanäle) auf und wählen Sie entweder *4 Differential (4 differentielle)* oder *8 Single Ended (8 unsymmetrische)* als Analogeingangskonfiguration.
- Rufen Sie das Auswahlfeld **Trigger Source:** (Trigger-Quelle) auf und wählen Sie das digitale Bit (*DIO0* bis *DIO4*), das Sie als Trigger-Quelle verwenden wollen.
- Wenn die dem miniLAB 1008 von *InstaCal* zugewiesene spezielle Seriennummer geändert werden soll – z. B. als Teil eines Nummerierungsschemas, um mehrere angeschlossene Geräte verfolgen zu können – geben Sie in das Textfeld **Custom Serial No:** (Spezielle Seriennummer) eine Zahl zwischen 1 und 255 ein. Diese Seriennummer übernimmt das miniLAB 1008 in seinen Speicher; die Nummer bleibt selbst dann im Speicher erhalten, wenn der Strom abgeschaltet wird.
- Wenn Sie mehr als ein miniLAB 1008 installiert haben, können Sie auf die Schaltfläche **Flash LED** (LED Blinken) klicken, um das miniLAB 1008 zu kennzeichnen, das Sie gerade konfigurieren. Ein Klick auf diese Schaltfläche hat

zur Folge, dass die LED des gewählten miniLAB 1008 blinkt.

2. Klicken Sie auf die Schaltfläche **OK**, um das Dialogfenster zu schließen.
3. Wenn Sie *InstaCal* beenden wollen, wählen Sie **Exit** (Beenden) im Menü **File** (Datei), und *InstaCal* wird geschlossen.

Erste Schritte mit TracerDAQ

TracerDAQ ist ein Satz von virtuellen Instrumenten, die Sie zur Erfassung und Anzeige von Daten aus den Analogkanälen des miniLAB 1008 verwenden können.

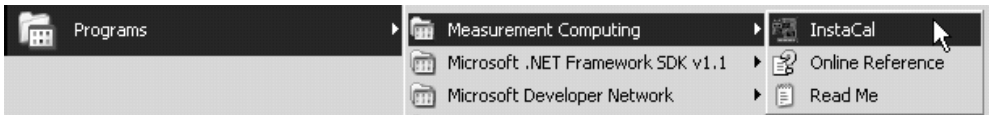
Mit der folgenden Übung lernen Sie den Einstieg in TracerDAQ kennen; es wird Ihnen gezeigt, wie:

- TracerDAQ aus *InstaCal* gestartet wird
- die Kanäle ausgewählt werden, von denen Daten erfasst werden sollen
- die Daten in einer Datei protokolliert werden
- die Daten auf TracerDAQ geplottet werden

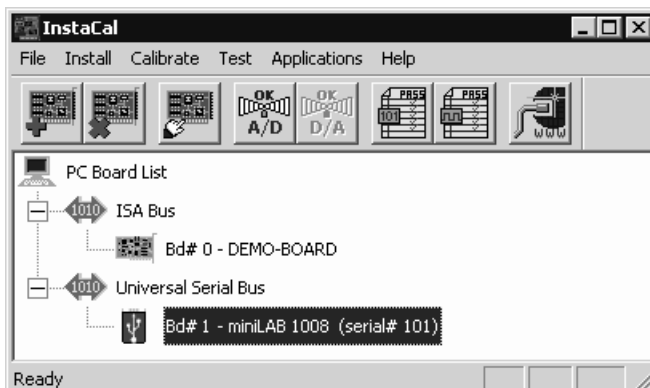
TracerDAQ aus *InstaCal* starten

Das Programm *InstaCal* von Measurement Computing nutzt die Konfigurationsdaten gemeinsam mit TracerDAQ. So starten Sie TracerDAQ aus *InstaCal*:

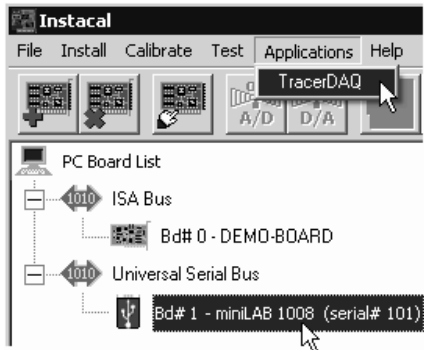
1. Klicken Sie auf **Start >Programs (Programme)>Measurement Computing>InstaCal**, um die Anwendung *InstaCal* zu starten.



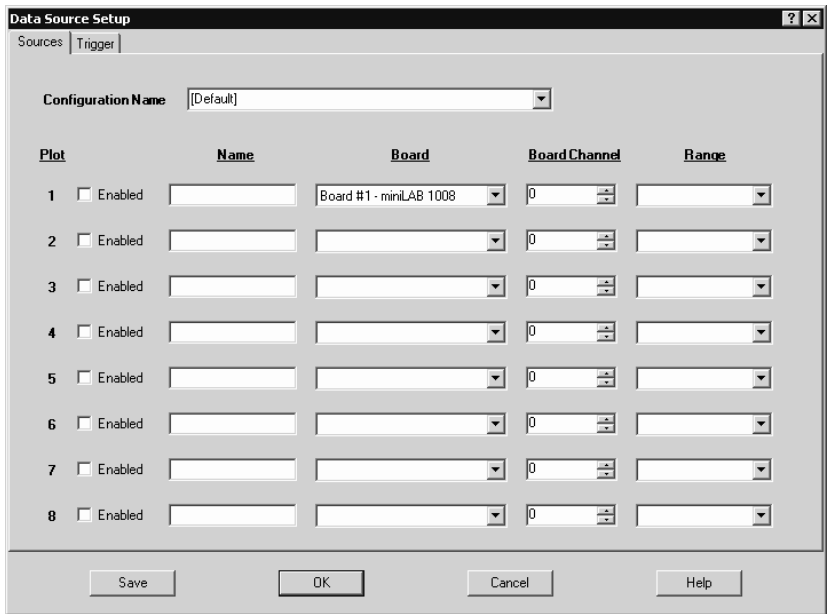
Das Hauptformular von *InstaCal* wird geöffnet.



- 2. Wählen Sie in der **PC Board List** (PC-Karten-Liste) die Position **miniLAB 1008**.
- 3. Wählen Sie **TracerDAQ** im Menü **Applications** (Anwendungen), um TracerDAQ zu starten.



Das TracerDAQ Dialogfenster **Data Source Setup** (Einrichten der Datenquelle) wird eingeblendet. Wenn TracerDAQ aus *InstaCal* gestartet wird, zeigt die Auswahlliste **Board** (Karte) für den ersten Plot den Namen derjenigen Karte, die Sie in *InstaCal* ausgewählt haben.



Benutzen Sie dieses Dialogfenster, um die vom miniLAB 1008 verwendete Datenquelle einzurichten.

Auswahl der Kanäle für das Arbeiten mit Daten

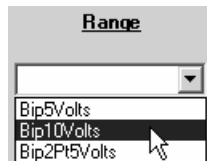
Bei dieser Übung werden Sie die Kanäle 0 und 3 für die Erfassung und das Plotten von Daten auswählen. Für jeden Kanal können Sie den Bereich zur Datenerfassung, einen Namen, der in der Legende zu TracerDAQ erscheint, um die Daten zu kennzeichnen, und die Zeilennummer zum Plotten der Daten konfigurieren. Dazu führen Sie folgende Schritte aus:

1. Kanal 0 konfigurieren:

- Klicken Sie, um das erste Kontrollkästchen **Enabled** (Aktiviert) auszuwählen. Klicken Sie auf dieses Kontrollkästchen, um die Daten anzuzeigen, die Sie auf TracerDAQ erfassen.



- Geben Sie **CH 0** im Textfeld mit der Bezeichnung **Name** ein. Der hier eingegebene Text wird in der Legende von TracerDAQ angezeigt.
- Geben Sie **0** im Auswahllistenfeld mit der Bezeichnung **Board Channel** (Kartenkanal) ein.
- Wählen Sie **BIP10Volts** im Auswahllistenfeld mit der Bezeichnung **Range** (Bereich).

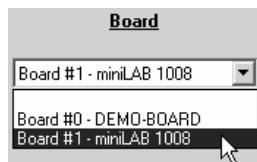


2. Kanal 3 konfigurieren.

- Klicken Sie, um das zweite Kontrollkästchen **Enabled** (Aktiviert) auszuwählen.

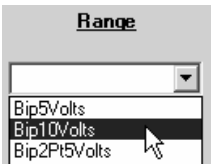


- Klicken Sie in dem Auswahllistenfeld mit der Bezeichnung **Board** (Karte) auf den Abwärtspfeil, und wählen Sie **miniLAB-1008**.

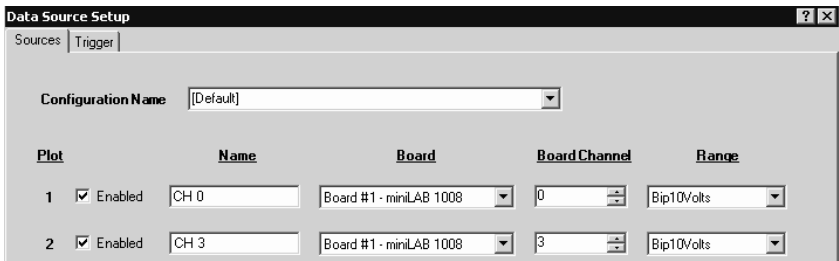


- Geben Sie **CH 3** in dem Textfeld mit der Bezeichnung **Name** ein.

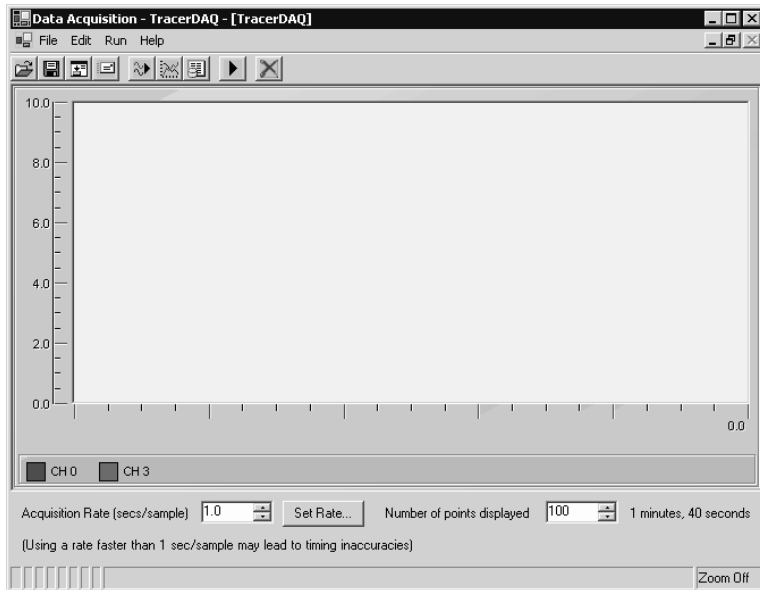
- Geben Sie **3** in dem Auswahllistenfeld mit der Bezeichnung **Board Channel** (Kartenkanal) ein.
- Klicken Sie in dem Auswahllistenfeld mit der Bezeichnung **Range** (Bereich) auf den Abwärtspfeil, und wählen Sie **BIP10Volts**.



Ihr Dialogfenster mit der Bezeichnung **Data Source Setup** (Einrichten der Datenquelle) sollte jetzt exakt so aussehen, wie nachfolgend gezeigt:



3. Klicken Sie unten im Dialogfenster auf die Schaltfläche **OK**. Das Dialogfenster **Data Source Setup** (Einrichten der Datenquelle) wird geschlossen, und das Formular **Data Acquisition** (Datenerfassung) erscheint, wie unten gezeigt.



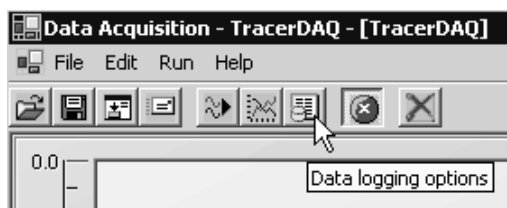
Verwenden Sie das Formular **Data Acquisition** (Datenerfassung) zum Einrichten Ihrer Datenprotokolldatei, zum Starten der Abtastung und zum Anzeigen der Daten.

Protokollieren Ihrer Daten in einer Datei

Sie können alle Ihre Daten als Protokoll in eine Textdatei oder eine Excel-Tabelle übernehmen; benutzen Sie dazu das TracerDAQ Dialogfenster **Data Logging Options** (Optionen für die Datenprotokollierung). Wenn Sie Daten protokollieren, werden alle Daten, die seit dem Beginn der Abtastung erfasst wurden, in der von Ihnen angegebenen Datei gespeichert.

Die folgende Übung zeigt Ihnen, wie Sie Daten in einer Textdatei protokollieren können. Dazu führen Sie folgende Schritte aus:

1. Klicken Sie in dem Formular mit der Bezeichnung **Data Acquisition** (Datenerfassung) auf das Symbol .



Das Dialogfenster **Data Logging Options** (Optionen zur Datenprotokollierung) wird eingeblendet. Standardmäßig wird die Registerkarte mit der Bezeichnung **Text File** (Textdatei) angezeigt.

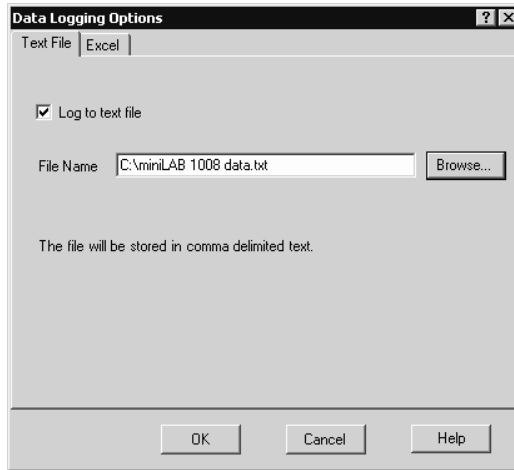


Benutzen Sie die Eigenschaften der Registerkarte **Text File** (Textdatei), um den Namen und den Ort der Textdatei, in der die Daten protokolliert werden sollen, festzulegen.

2. Aktivieren Sie das Kontrollkästchen mit der Bezeichnung **Log to text file** (In Textdatei protokollieren), um die Daten in einer Textdatei zu protokollieren.
3. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Browse** (Durchsuchen); ein Standarddialogfenster mit der Bezeichnung **Save As** (Speichern unter) wird geöffnet.

Geben Sie im Textfeld mit der Bezeichnung **File Name** (Dateiname) des Dialogfensters **Save As** (Speichern unter) einen Namen ein, und navigieren Sie zu dem Ort, an dem die Textdatei gespeichert werden soll. TracerDAQ erzeugt nun die Datei, sofern sie nicht bereits vorhanden ist. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Save** (Speichern), um das Dialogfenster **Save As** (Speichern unter) zu schließen.

Das Dialogfenster mit der Bezeichnung **Data Logging Options** (Optionen für die Datenprotokollierung) zeigt den von Ihnen angegebenen Namen und den Speicherort an. In diesem Beispiel werden die Daten unter **miniLAB 1008 data.txt** im Verzeichnis **C:** gespeichert.



4. Klicken Sie auf die Schaltfläche **OK**, um die erfassten Daten in einer Textdatei zu protokollieren. Das Dialogfenster **Data Logging Options** (Optionen für Datenprotokollierung) wird geschlossen, und das Formular mit der Bezeichnung **Data Acquisition** (Datenerfassung) erscheint.

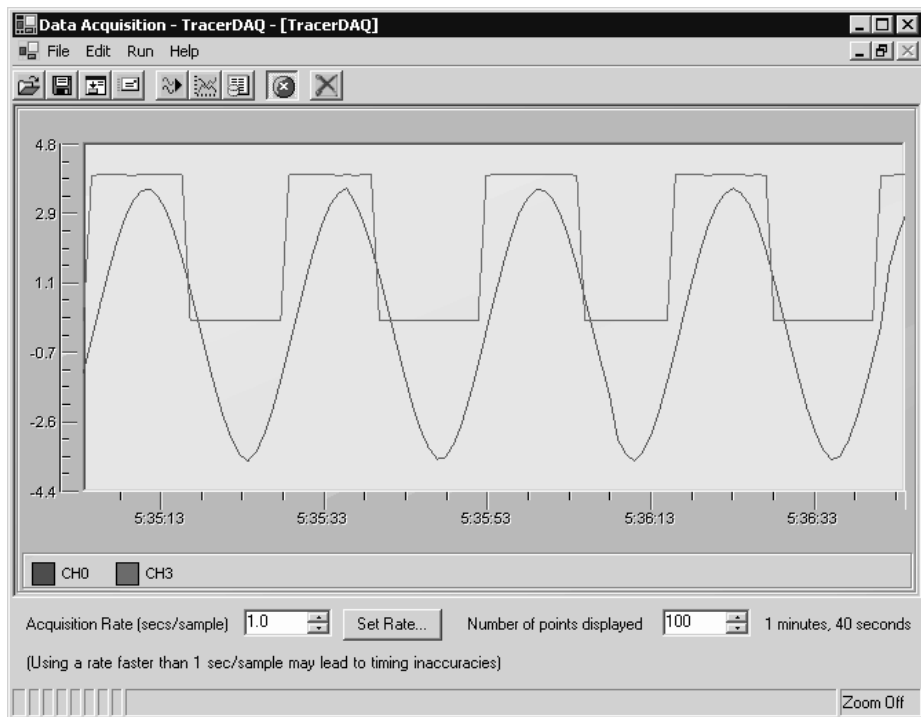
Plotten von Daten

Um das Abtasten zu starten und die von den Kanälen 0 und 3 erfassten Daten im Formular **Data Acquisition** (Datenerfassung) zu plotten, müssen Sie folgendermaßen vorgehen:

- Klicken Sie auf das Symbol ►.



Wenn Daten erfasst werden, beginnt TracerDAQ unverzüglich, diese zu plotten.



TracerDAQ fährt mit der Datenerfassung fort, protokolliert die Daten und zeigt sie an, bis Sie auf das Symbol  klicken.

Nachfolgend sehen Sie ein Beispiel einer von TracerDAQ erstellten Datenprotokolldatei.

The screenshot shows a Notepad window titled 'miniLAB 1008 data.txt'. The text inside is a table of data points. The first row is the header: 'Date, CH 0, CH 3'. The subsequent rows show data for the date 3/23/2004, with times from 5:21:43 PM to 5:21:54 PM. The CH 0 column contains numerical values, and the CH 3 column contains the value 4.9999 for all entries.

Date	CH 0	CH 3
3/23/2004 5:21:43 PM,	-3.7427,	4.9999
3/23/2004 5:21:44 PM,	-2.5671,	4.9999
3/23/2004 5:21:45 PM,	0.4699,	4.9999
3/23/2004 5:21:46 PM,	3.1662,	4.9999
3/23/2004 5:21:47 PM,	3.5663,	4.9999
3/23/2004 5:21:48 PM,	1.3804,	4.9999
3/23/2004 5:21:49 PM,	-1.8066,	4.9999
3/23/2004 5:21:50 PM,	-3.6836,	4.9999
3/23/2004 5:21:51 PM,	-2.8895,	4.9999
3/23/2004 5:21:52 PM,	-0.0001,	4.9999
3/23/2004 5:21:53 PM,	2.8894,	4.9999
3/23/2004 5:21:54 PM,	3.6835,	4.9999

Um die Datenerfassung anzuhalten, klicken Sie auf das Symbol . Wenn Sie TracerDAQ beenden wollen, wählen Sie **Exit** (Beenden) im Menü **File** (Datei) des Formulars **Data Acquisition** (Datenerfassung).

TracerDAQ erlaubt Ihnen darüber hinaus die Ausführung folgender Funktionen:

- Konfigurationen für eine spätere Verwendung speichern
- die Datenerfassungsrate einstellen
- Cursors benutzen, um Datenpunkte einzeln oder im Vergleich zu anderen zu analysieren
- spezifische Datenpunkte auf der Grafikanzeige vergrößern
- Farben, Texte und Daten, die Sie auf dem Registrierstreifen anzeigen wollen, Ihren Wünschen anpassen
- die Anzeige des Registrierungsstreifens als Bitmap-Datei speichern

Ausführliche Informationen über die Datenerfassungsfähigkeiten von TracerDAQ erhalten Sie in der Online-Hilfe *TracerDAQ Strip Chart/Data Logger - Online Help*, wenn Sie im Formular **Data Acquisition** (Datenerfassung) das Menü **Help** (Hilfe) aufrufen und **Help** (Hilfe) wählen.



Details über die Funktionen

Funktionstheorie – Betriebsarten für die Datenerfassung an analogen Eingängen

Das miniLAB 1008 ist in der Lage, in drei verschiedenen Betriebsarten Daten von analogen Eingängen zu erfassen – schrittgesteuert durch Software, kontinuierliche Abtastung und blockweise Abtastung.

Betriebsart ‚Software-Schrittsteuerung‘

In der Betriebsart ‚Software-Schrittsteuerung‘ können Sie zu einem bestimmten Zeitpunkt einen Analogabtastwert erfassen. Die A/D-Wandlung leiten Sie durch Aufruf eines Softwarebefehls ein. Der Analogwert wird in einen Digitalwert umgewandelt und an den Computer zurückgegeben. Dieses Verfahren können Sie so lange wiederholen, bis Sie alle von einem Kanal gewünschten Abtastwerte erfasst haben.

Die Schrittvorgabe per Software ist durch das Erfordernis eines 20 ms Round-Trip einer Endpunkt-Operation des USB-Interrupts begrenzt. Die maximale Durchsatz-Abtastrate in der Betriebsart ‚Software-Schrittsteuerung‘ beträgt 50 S/s.

Betriebsart ‚Kontinuierliche Abtastung‘

In der Betriebsart ‚Kontinuierliche Abtastung‘ können Sie von bis zu acht Kanälen Daten gleichzeitig erfassen. Die Analogdaten werden kontinuierlich erfasst, in Digitalwerte umgewandelt und bis zum Abbrechen der Abtastung in einen im Computer befindlichen FIFO-Pufferspeicher geschrieben. Der FIFO-Pufferspeicher wird blockweise gefüllt, wenn die Daten vom miniLAB 1008 zum Speicherpuffer in Ihrem Computer übertragen werden.

Die maximale Rate von 1,2 kS/s bei der kontinuierlichen Abtastung ist ein summierter Wert. Die Gesamterfassungsrate für alle Kanäle kann 1,2 kS/s nicht übersteigen. Sie können Daten von einem Kanal mit 1,2 kS/s, von zwei Kanälen mit 600 S/s und von vier Kanälen mit 300 S/s erfassen. Die kontinuierliche Abtastung können Sie entweder mit einem Softwarebefehl oder aber mit einem externen Hardware-Triggerereignis starten.

Betriebsart ‚Blockweise Abtastung‘

In der Betriebsart ‚Blockweise Abtastung‘ können Sie bei der Datenerfassung die volle Kapazität des 4k-Abtast-FIFO im miniLAB 1008 nutzen. Durch einen Softwarebefehl oder einen externen Hardwaretrigger können Sie eine einzelne Erfassungssequenz von bis zu 4096 Abtastungen auslösen. Die erfassten Daten werden anschließend aus dem FIFO-Pufferspeicher ausgelesen und an einen Benutzerpufferspeicher im Host-PC übertragen.

Blockweise Abtastungen sind auf die Tiefe des eingebauten Speichers begrenzt, da die Daten schneller erfasst werden, als sie zum Computer übertragen werden können. Die maximale Abtastrate ist ein summierter Wert. Die in der Betriebsart ‚Blockweise Abtastung‘ maximal erzielbare Abtastrate beträgt 8 kS/s geteilt durch die Anzahl der Kanäle bei der Abtastung.

Externe Komponenten

Das miniLAB 1008 weist die folgenden in Abb. 4-1 gezeigten externen Komponenten auf.

- USB-Steckverbinder
- Status-LED
- Digitaler E/A-Steckverbinder
- Anschlussleisten (2) mit Schraubanschlüssen

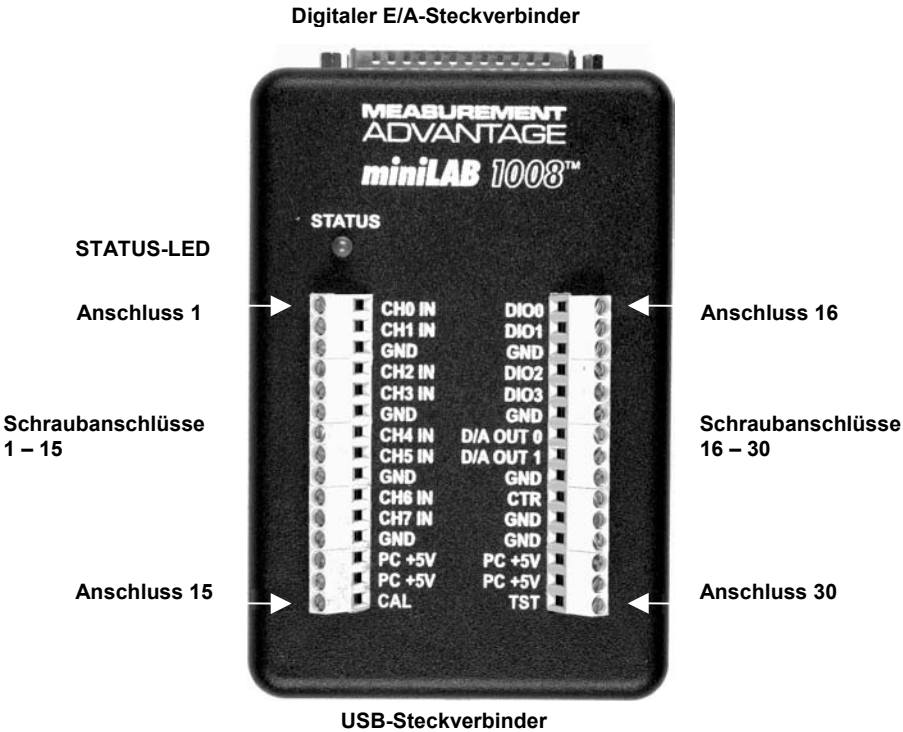


Abb. 4-1 miniLAB 1008

USB-Steckverbinder

Der USB-Steckanschluss befindet sich an der unteren Gehäusekante des miniLAB 1008. Dieser Steckanschluss stellt die Stromversorgung von +5 V sowie die Datenübertragung bereit. Die durch den USB-Steckanschluss gelieferte Spannung hängt vom System ab und kann auch weniger als 5 V betragen. Es ist also keine externe Stromversorgung erforderlich.

Vorsicht! Der USB +5V-Anschluss am Steckverbinder DB37 ist ein Ausgang. Schließen Sie hier keine externe 5-V-Versorgungsspannung an; das Gerät und möglicherweise auch Ihr Computer könnten Schaden nehmen.

Status-LED

Die LED auf der Gehäusevorderseite (mit **STATUS** bezeichnet) zeigt den Status der Datenübertragung des miniLAB 1008 an. Sie zieht bis zu 5 mA Strom und kann nicht deaktiviert werden. In Tabelle 4-1 werden die Funktionen der LED am miniLAB 1008 erläutert.

Tabelle 4-1 LED-Leuchtanzeige

LED-Leuchtanzeige	Bedeutung
ohne Blinken	Das miniLAB ist mit einem Computer oder einem externen USB-Verteiler (Hub) verbunden.
anhaltendes Blinken	Es werden Daten übertragen.
dreimaliges Blinken	Die Anfangskommunikation zwischen dem miniLAB und dem Computer wird hergestellt.
langsames Blinken	Der Analogeingang ist für einen externen Trigger konfiguriert. Bis zum Empfang eines Triggersignals blinkt die LED langsam, blinkt dann während der Datenabtastung kontinuierlich und leuchtet schließlich ohne Blinken.

Digitaler E/A-Steckverbinder und Anschlussbelegung

Die digitalen E/A-Verbindungen werden zu dem Steckverbinder DB37 an der oberen Gehäusekante hergestellt. Diese Steckverbindung stellt die Anschlussmöglichkeiten für 24 Digitalleitungen (Port A0 bis Port C7), sechs Masseleitungen und den Stromversorgungsausgang +5V USB bereit. Die Anschlussbelegung des DB37 ist in Abb. 4-2 und Tabelle 4-2 angegeben.

Digitalanschlüsse (Port A0 bis Port C7)

Die Pegel der 24 digitalen E/A-Anschlüsse (**Port A0-A7, Port B0-B7 und Port C0-C7**) sind TTL-kompatibel. Jeder Anschluss ist mit einem Pull-up-Widerstand von 47 kOhm beschaltet und standardmäßig als Eingang konfiguriert. Bei Bedarf kann das Gerät werkseitig mit Pull-down-Widerständen konfiguriert werden.

Vorsicht! Port A0 bis Port C7 sind nicht mit einem Schutz gegen Überspannung/Kurzschluss ausgerüstet. Die angegebenen Grenzspannungswerte dürfen nicht überschritten werden, da sonst der Anschluss oder das miniLAB Schaden nehmen könnte. Sehen Sie zum Schutz dieser Anschlüsse Serienwiderstände vor.

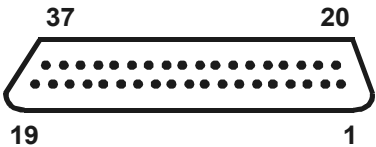


Abb. 4-2 Digitaler E/A-Steckverbinder DB37

Tabelle 4-2 Anschlussbelegung des Steckverbinders DB37

Anschluss	Signalbezeichnung	Anschluss	Signalbezeichnung
1	nicht angeschlossen	20	USB +5V
2	nicht angeschlossen	21	GND
3	Port B7	22	Port C7
4	Port B6	23	Port C6
5	Port B5	24	Port C5
6	Port B4	25	Port C4
7	Port B3	26	Port C3
8	Port B2	27	Port C2
9	Port B1	28	Port C1
10	Port B0	29	Port C0
11	GND	30	Port A7
12	nicht angeschlossen	31	Port A6
13	GND	32	Port A5
14	nicht angeschlossen	33	Port A4
15	GND	34	Port A3
16	nicht angeschlossen	35	Port A2
17	GND	36	Port A1
18	nicht angeschlossen	37	Port A0
19	GND		

Beschreibungen von zum digitalen E/A-Steckverbinder passenden Kabeln finden Sie im Abschnitt „Kabel zur Digital-Steckverbindung“.

Verdrahten der Schraubanschlüsse

Das miniLAB 1008 hat zwei Reihen von Schraubanschlüssen an der Gehäusevorderseite. Jede Reihe hat 15 Anschlüsse. Die Anschlussnummern können der Abb. 4-3 entnommen werden.

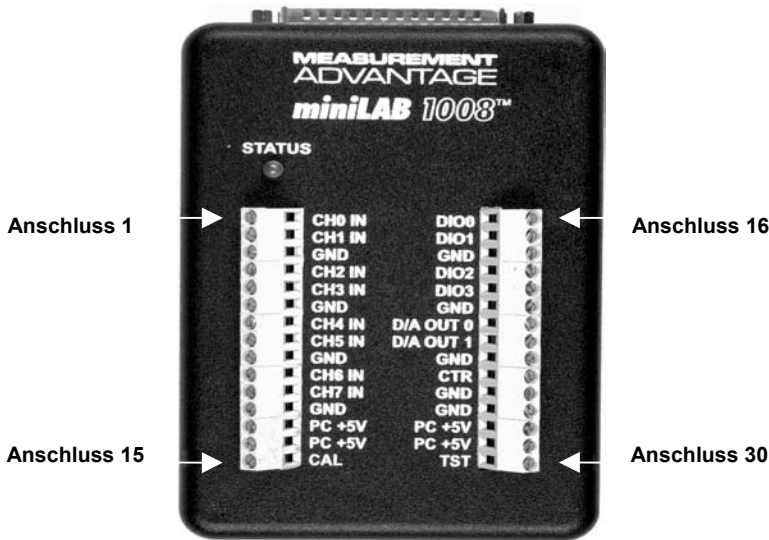


Abb. 4-3 miniLAB 1008 Schraubanschlüsse

Schraubanschlüsse 1 - 15

Bei den Schraubanschlüssen an der linken Kante des miniLAB 1008 (Anschlüsse 1 bis 15) handelt es sich um die folgenden Verbindungen:

- Acht Analogeingangsanschlüsse (**CH0 IN** bis **CH7 IN**)
- Vier Masse-Anschlüsse (**GND**)
- Ein Kalibrier-Anschluss (**CAL**)
- Zwei Stromversorgungsanschlüsse (**PC +5V**)

Schraubanschlüsse 16 - 30

Bei den Schraubanschlüssen auf der rechten Seite des Gerätes (Anschlüsse 16 bis 30) handelt es sich um die folgenden Verbindungen:

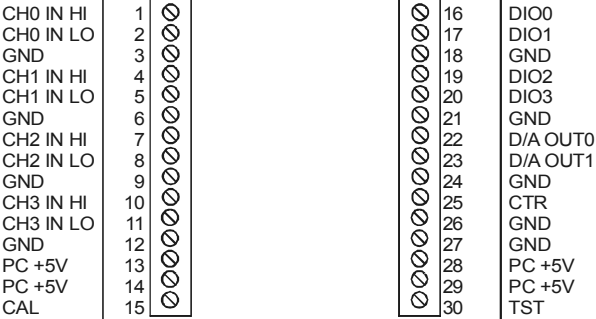
- Vier digitale E/A-Anschlüsse (**DIO0** bis **DIO3**)
- Zwei Analogausgangsanschlüsse (**D/A OUT 0** bis **D/A OUT 1**)
- Ein externer Ereigniszähler-Anschluss (**CTR**)
- Ein Test- und Kalibrier-Anschluss (**TST**)
- Fünf Masseanschlüsse (**GND**)
- Zwei Stromversorgungsanschlüsse (**PC +5V**)

Hauptanschluss und Anschlussbelegung

Anschlusstyp	Schraubanschluss
Drahtstärkenbereich	16 AWG bis 26 AWG

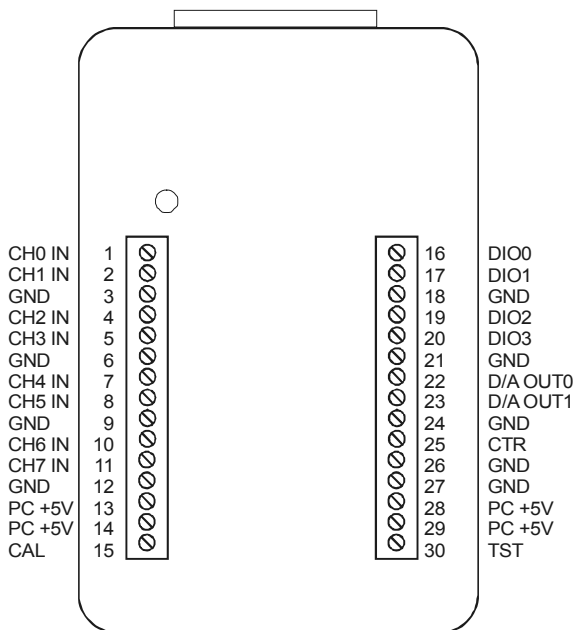
Anschlussbelegung für 4 Kanäle, differentieller Modus

Hinweis: Auf dem
Gerät sind die
Anschlüsse für einen
Modus mit 4
differentiellen Kanälen
bezeichnet.



Anschlussbelegung für 8 Kanäle mit unsymmetrischen Eingängen

Hinweis: Auf dem Gerät sind die Anschlüsse für einen Modus mit 8 unsymmetrischen Kanälen bezeichnet.



Analogeingangsanschlüsse (CH0 In bis CH7 In)

Analogeingangssignal-Verbindungen werden zu den mit **CH0 In** bis **CH7 In** bezeichneten Schraubanschlüssen hergestellt. Sie können die Analogeingangskanäle als acht unsymmetrische oder vier differentielle Kanäle konfigurieren.

Bei der Konfigurierung zum differentiellen Modus hat jeder Analogeingang eine Auflösung von 12 Bit. Bei der Konfigurierung zum unsymmetrischen Modus hat jeder Eingang aufgrund der durch den A/D-Wandler vorgegebenen Einschränkungen eine Auflösung von 11 Bit.

Konfiguration von unsymmetrischen Eingängen

Wenn alle Analogeingangskanäle für die Betriebsart ‚Unsymmetrische Eingänge‘ konfiguriert werden, sind acht Analogkanäle verfügbar. Im unsymmetrischen Modus ist das Eingangssignal auf Masse (GND) bezogen. Das Eingangssignal wird über zwei Leitungen geliefert:

- Die Leitung mit dem zu messenden Signal wird mit CH-Nr. IN verbunden.
- Die zweite Leitung wird mit GND (Masse) verbunden.

Im unsymmetrischen Modus ist der maximale Eingangsbereich ± 10 V bei einer Verstärkung von 2. Im unsymmetrischen Modus werden keine anderen Verstärkungen unterstützt.

Messungen an unsymmetrischen Eingängen unter Verwendung von differentiellen Kanälen

Zur Durchführung von unsymmetrischen Messungen unter Verwendung von differentiellen Kanälen legen Sie die Spannung an einen Analogeingang mit einer geraden Nummer an, und den zugehörigen Analogeingang mit einer ungeraden Nummer verbinden Sie mit Masse. Diese Konfiguration wird in Abb. 4-4 gezeigt.

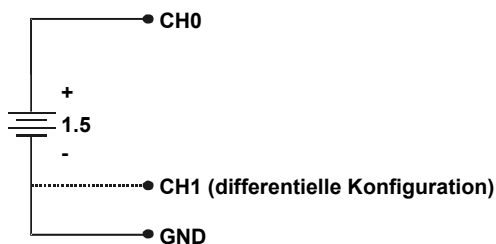


Abb. 4-4 Messungen an unsymmetrischen Eingängen unter Verwendung von differentiellen Kanälen

Differentielle Konfiguration

Wenn alle Analogeingangskanäle für die Betriebsart ‚Differentielle Eingänge‘ konfiguriert werden, sind vier Analogkanäle verfügbar. Im differentiellen Modus wird das Eingangssignal mit Bezug auf den LOW-Eingang gemessen. Das Eingangssignal wird über drei Leitungen geliefert:

- Die Leitung mit dem zu messenden Signal wird an CH<0, 2, 4, 6> IN angeschlossen. Im differentiellen Modus werden die geradzahligen Kanäle als HIGH-Eingänge betrachtet. Folglich werden CH0 IN, CH2 IN, CH4 IN und CH6 IN als Kanäle mit einem HIGH-Eingang betrachtet.
- Die Leitung mit dem Referenzsignal wird an CH<1, 3, 5, 7> IN angeschlossen. Im differentiellen Modus werden die ungeradzahligen Kanäle als LOW-Eingänge betrachtet. Folglich werden CH1 IN, CH3 IN, CH5 IN und CH7 IN als Kanäle mit einem LOW-Eingang betrachtet.
- Die dritte Leitung wird mit GND (Masse) verbunden.

Wann sollte man eine Konfiguration im differentiellen Modus wählen?

Die Betriebsart mit differentiellen Eingängen wird vorzugsweise bei Anwendungen in Umgebungen mit einem hohen Störpegel verwendet oder wenn die Signalquelle auf ein Potential bezogen ist, das nicht gleich der PC-Masse ist.

An differentiellen Kanälen steht ein rauscharmer Präzisionsverstärker mit programmierbarer Verstärkung (PGA) zur Verfügung; er weist Verstärkungsfaktoren von bis zu 20 und einen Dynamikbereich von bis zu 12 Bit auf. Die Eingangsspannungsbereiche im differentiellen Modus sind $\pm 20\text{ V}$, $\pm 10\text{ V}$, $\pm 5\text{ V}$, $\pm 4\text{ V}$, $\pm 2,5\text{ V}$, $\pm 2,0\text{ V}$, $1,25\text{ V}$ und $\pm 1,0\text{ V}$.

Für eine lineare Operation müssen im differentiellen Modus die folgenden Anforderungen erfüllt werden:

- Alle Analogeingänge müssen in Bezug auf Masse jederzeit im Bereich von -10 V bis $+20\text{ V}$ verbleiben.
- Die maximale Differenzspannung an einem beliebigen Analogeingangspaar muss innerhalb des gewählten Spannungsbereiches bleiben.

Die Eingangsspannung [*Common-Mode-Spannung* + *Signal*] des differentiellen Kanals muss zur Erzielung eines brauchbaren Ergebnisses im Bereich von -10 V bis $+20\text{ V}$ liegen. Sie legen z. B. an CHHI ein Sinussignal mit einer Maximalamplitude von 4 V und das gleiche, aber um 180° phasengedrehte Sinussignal an CHLO an. Die Common-Mode-Spannung ist 0 V . Die differentielle Eingangsspannung oszilliert von 4 V (-4 V) = 8 V bis -4 V (-4 V) = -8 V . Beide Eingangsspannungen liegen im geforderten Eingangsbereich von -10 V bis $+20\text{ V}$, und die Differenzspannung ist für den Eingangsspannungsbereich von $\pm 10\text{ V}$ geeignet (siehe Abb. 4-5).

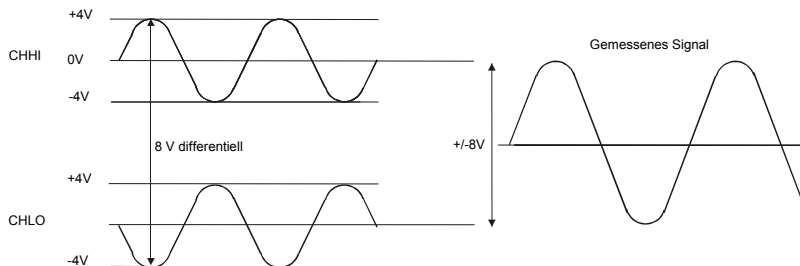


Abb. 4-5 Beispiel für Differenzspannung: Common-Mode-Spannung von 0 V

Wenn Sie die Common-Mode-Spannung auf 11 V anheben, verbleibt die Differenzspannung bei $\pm 8\text{ V}$. Obwohl die [*Common-Mode-Spannung* + *Signal*] an jedem Eingang jetzt einen Bereich von $+7\text{ V}$ bis $+15\text{ V}$ aufweist, erfüllen beide Eingänge noch immer die Eingangsanforderung -10 V bis $+20\text{ V}$ (siehe Abb. 4-6).

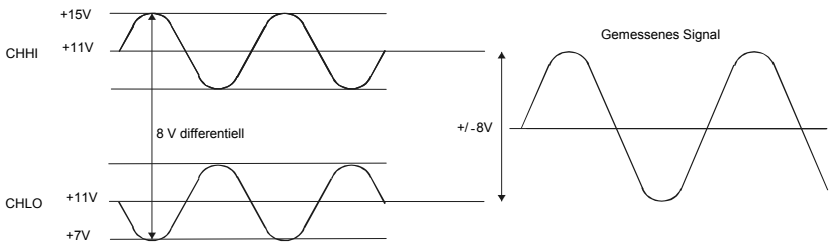


Abb. 4-6 Beispiel für Differenzspannung: Common-Mode-Spannung von 11 V

Wenn Sie die Common-Mode-Spannung auf -7 V absenken, bleibt die Differenzspannung bei $\pm 8\text{ V}$. Allerdings wird durch diese Lösung die Bedingung des Eingangsspannungsbereiches von -10 V bis $+20\text{ V}$ verletzt. Die Spannung an jedem Analogeingang oszilliert nunmehr zwischen -3 V und -11 V . Spannungen zwischen -10 V und -3 V werden aufgelöst, Spannungen unter -10 V werden jedoch gekappt (siehe Abb. 4-7).

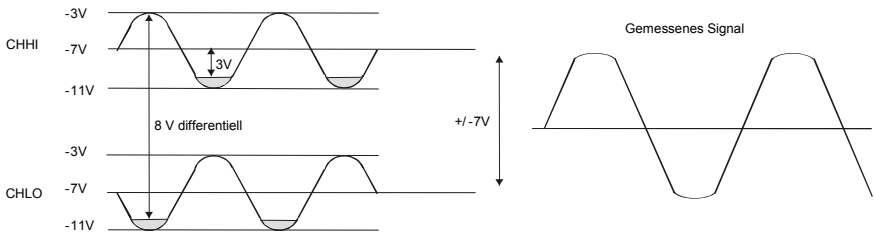


Abb. 4-7 Beispiel für Differenzspannung: Common-Mode-Spannung von -7 V

Da alle Analogeingänge in Bezug auf Masse auf einen Spannungshub von -10 V bis $+20\text{ V}$ beschränkt sind, ist es in allen Bereichen – der $\pm 20\text{-V}$ -Bereich *ausgenommen* – möglich, für jedes Differenzsignal mit 0 V Common-Mode-Spannung und maximalen Eingangsspannungen lineare Ausgangsspannungskennlinien zu erhalten. Der $\pm 20\text{-V}$ -Bereich stellt die Ausnahme dar. Sie dürfen nicht an CHHI -20 V und an CHLO 0 V legen, da dies die Kriterien des Eingangsspannungsbereiches verletzt. Tabelle 4-3 zeigt einige mögliche Eingangsspannungen und die erwarteten Ergebnisse.

Tabelle 4-3 Probeneingaben und differentielle Ergebnisse

CHHI	CHLO	Ergebnis
-20 V	0 V	Ungültig
-15 V	$+5\text{ V}$	Ungültig

CHHI	CHLO	Ergebnis
-10 V	0 V	-10 V
-10 V	+10 V	-20 V
0 V	+10 V	-10 V
0 V	+20 V	-20 V
+10 V	-10 V	+20 V
+10 V	0 V	+10 V
+15 V	-5 V	+20 V
+20 V	0	+20 V

Zusatzinformationen über Signalanschlüsse

Wenn Sie über unsymmetrische und differentielle Eingänge allgemeine Informationen benötigen, lesen Sie im *Guide to Signal Connections* nach (dieses Dokument finden Sie auf unserer Website unter www.mccdaq.com/signals/signals.pdf).

Digitale E/A-Anschlüsse (DIO0 bis DIO3)

Der Schraubanschluss weist vier diskrete mit **DIO0** bis **DIO3** bezeichnete digitale E/A-Kanäle auf. Die Lage dieser Anschlüsse wird in Abb. 4-3 dargestellt. Sie können jeden digitalen Kanal unabhängig als Eingang oder Ausgang konfigurieren.

Jeder E/A-Anschluss ist mit einem 1,5-kOhm-Serienwiderstand als Überspannungs-/Kurzschluss-Schutz ausgerüstet. Allerdings kann durch die Verwendung dieses Widerstandes der Ausgangsstrom begrenzt werden. Bei einem Ausgangsstrom von beispielsweise 1 mA sinkt der Widerstand um 1,5 V ab, so dass nur noch eine Ausgangsspannung von 3,5 V zur Verfügung steht.

Sie können die digitalen E/A-Anschlüsse verwenden, um den Zustand jedes Einganges mit TTL-Pegel zu erkennen. Wenn Sie gemäß Abb. 4-8 den Schalter auf den +5-V-Eingang stellen, wird von DIO0 der Wert *TRUE* (1) gelesen). Wenn Sie den Schalter auf GND (Masse) stellen, wird von DIO0 *FALSE* (0) gelesen.

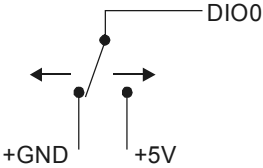


Abb. 4-8 Verbindung mit dem digitalen Eingang DIO0 zur Erkennung des Zustandes eines Schalters

Stromversorgungsanschlüsse

Die Anschlüsse **PC +5V** an der Schraubanschlussleiste erhalten die Stromversorgung über die USB-Steckverbindung. Der **+5-V-Schraubanschluss** ist ein Ausgang für eine Spannung von 5 V, die vom Computer geliefert wird.

Vorsicht! Die **+5-V-Anschlüsse** sind Ausgänge. Schließen Sie an einen **+5-V-Anschluss** keine externe Versorgungsspannung an; das Gerät und möglicherweise auch Ihr Computer könnten Schaden nehmen.

Der maximale Gesamtausgangsstrom, der aus allen Anschlüssen des miniLAB 1008 gezogen werden kann (Spannungsversorgungs-, analoge und digitale Ausgänge) beträgt für die meisten PC und eigenversorgte USB-Verteiler (Hubs) 500 mA. Aus einem Bus versorgte Verteiler (Hubs) und Notebook-Computer begrenzen den maximal verfügbaren Ausgangsstrom unter Umständen auf 100 mA.

Masse-Anschlüsse

Die Masse-Anschlüsse (**GND**) an der Schraubanschlussleiste stellen für alle Funktionen des miniLAB 1008 eine gemeinsame Masse bereit. Alle Masse-Anschlüsse des miniLAB 1008 sind identisch.

Kalibrier-Anschluss

Der **CAL-Anschluss** an der Ausgangs-Anschlussleiste liefert eine Referenzspannung für die Kalibrierung. Diesen Anschluss sollten Sie ausschließlich zum Kalibrieren Ihres miniLAB 1008 benutzen.

Die Kalibrierung des miniLAB 1008 läuft softwaregesteuert ab. Wie die Kalibrierung durchgeführt wird, erfahren Sie aus den gedruckten und elektronischen Dokumenten sowie den Dateien „read me“, die dem miniLAB 1008 bei der Auslieferung beiliegen.

Test-Anschluss

Der Anschluss **TST** ist ausschließlich werkseitigen Tests vorbehalten.

Zähleranschluss

Anschluss 25 (**CTR**) ist der Eingang eines 32-Bit-Ereigniszählers. Angaben über die Lage dieses Anschlusses finden Sie in der [Beschreibung der Anschlussbelegung](#) auf Seite 4-8. Der interne Zähler wird hochgezählt, wenn ein Übergang des TTL-Pegels von LOW nach HIGH auftritt. Der Zähler kann Frequenzen bis zu 1 MHz zählen.

Genauigkeit

Die Gesamtgenauigkeit jedes Instruments ist durch die Fehlerkomponenten innerhalb des Systems begrenzt. Es kommt relativ häufig vor, dass die Auflösung fälschlicherweise verwendet wird, um die Leistungsfähigkeit eines Produktes der Messtechnik zu quantifizieren. Die Angabe „12 Bit“ oder „1 Teil in 4096“ gibt zwar das Auflösungsvermögen an; über die Qualität eines absoluten Messwertes gibt sie allerdings wenig Aufschluss. Genauigkeitsangaben beschreiben das tatsächliche Ergebnis, das mit einer Messvorrichtung erreicht werden kann.

Man kann zwischen drei Arten von Fehlern unterscheiden, die die Genauigkeit eines Messsystems beeinflussen:

- Offset (Versatz)
- Gain (Verstärkung)
- Nonlinearity (Nichtlinearität)

Die hauptsächlichen Fehlerquellen im miniLAB 1008 sind Offset und Gain. Das miniLAB 1008 weist nur eine geringe Nichtlinearität auf, und als Fehlerquelle für Offset und Gain ist er ohne Bedeutung.

In Abb. 4-9 wird eine ideale, fehlerfreie Übertragungsfunktion des miniLAB 1008 gezeigt. Die typische kalibrierte Genauigkeit des miniLAB 1008 ist bereichsabhängig; dies wird im Kapitel „Spezifikationen“ dieses Handbuchs erläutert. Wir benutzen hier einen Bereich von ± 10 V, um Ihnen beispielhaft zu demonstrieren, was Sie bei der Ausführung einer Messung in diesem Bereich erwarten können.

Der Genauigkeitsplot in Abb. 4-9 ist so angelegt, dass nicht Maßstabstreue, sondern Klarheit und Übersichtlichkeit im Vordergrund stehen.

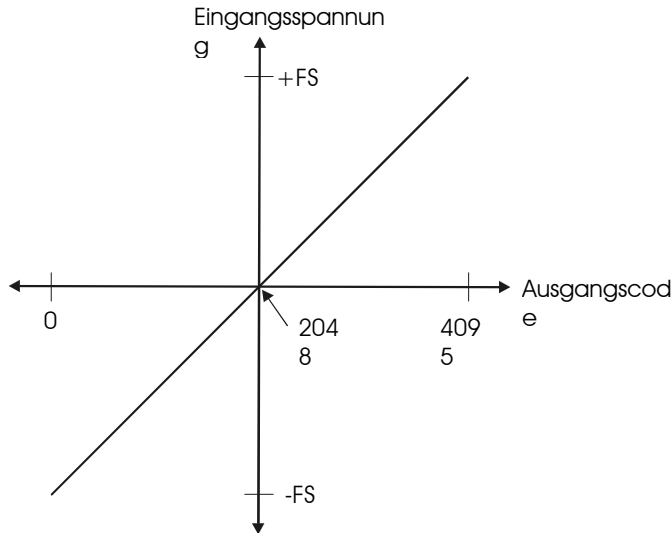


Abb. 4-9 Ideale A/D-Wandlungs-Übertragungsfunktion

Der Offsetfehler des miniLAB 1008 wird in der Skalenmitte berechnet. Im Idealfall sollte eine Eingangsspannung von 0 V einen Ausgangscode von 2048 erzeugen. Jeder davon abweichende Wert ist ein Offsetfehler. Abb. 4-10 zeigt die Übertragungsfunktion des miniLAB 1008 mit einem Offsetfehler. Der typische für den ± 10 -V-Bereich spezifizierte Offset-Fehler ist $\pm 9,77$ mV. Vom Offsetfehler sind alle Codes gleichermaßen betroffen, weil sie die gesamte Übertragungsfunktion entlang der x-Achse nach oben oder nach unten verschieben.

Der Genauigkeitsplot in Abb. 4-10 ist so angelegt, dass nicht Maßstabstreue, sondern Klarheit und Übersichtlichkeit im Vordergrund stehen.

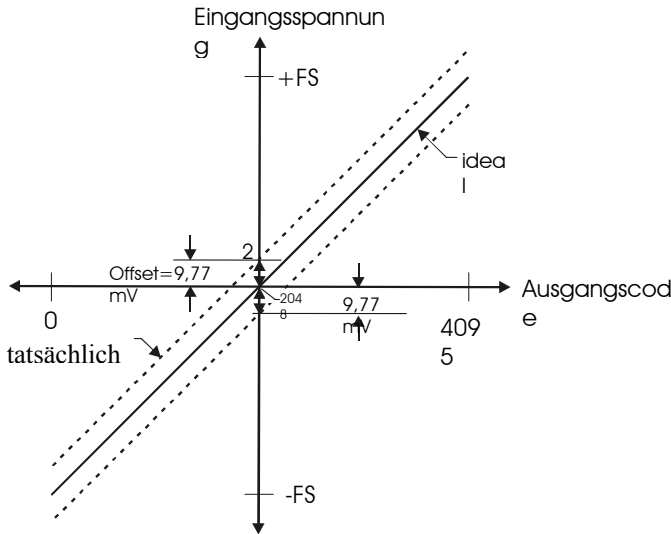


Abb. 4-10 A/D-Wandlungs-Übertragungsfunktion mit Offsetfehler

Wenn die Neigung der Übertragungsfunktion vom Idealzustand abweicht, haben wir es mit einem Verstärkungsfehler (Gain Error) zu tun; er wird üblicherweise in Prozent der maximalen Eingangsspannung (Full Scale) angegeben. Abb. 4-11 zeigt die Übertragungsfunktion des miniLAB 1008 mit einem Verstärkungsfehler. Der Verstärkungsfehler kann ohne Weiteres in Spannungswerten ausgedrückt werden, indem der Wert des Endausschlags (Full Scale) mit diesem Fehler multipliziert wird.

Der Genauigkeitsplot in Abb. 4-11 ist so angelegt, dass nicht Maßstabstreue, sondern Klarheit und Übersichtlichkeit im Vordergrund stehen.

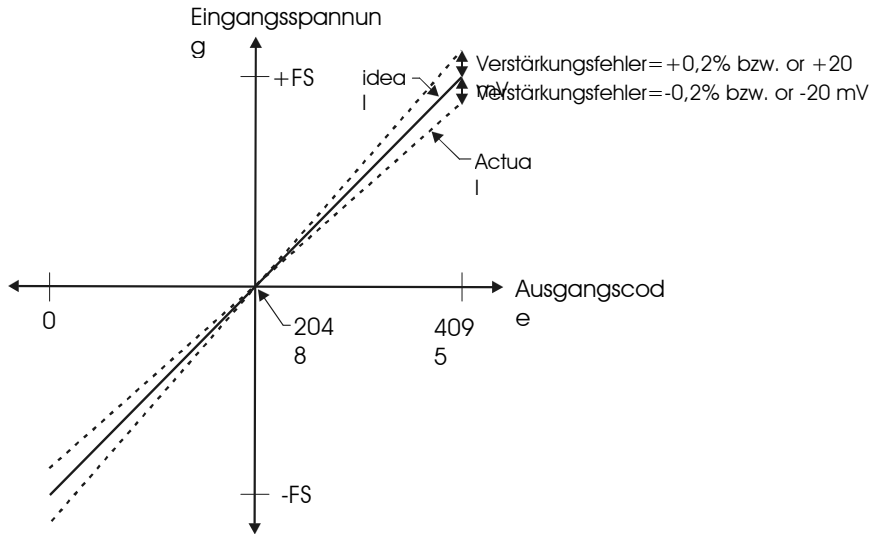


Abb. 4-11 A/D-Wandlungs-Übertragungsfunktion mit Verstärkungsfehler

Das miniLAB 1008 weist beispielsweise in allen Bereichen einen typischen kalibrierten Verstärkungsfehler von $\pm 0,2\%$ auf. Im $\pm 10\text{-V}$ -Bereich würde dies zu $10\text{ V} \times \pm 0,002 = \pm 20\text{ mV}$ führen. Mit anderen Worten: Wenn man einmal die Auswirkungen des Offset vernachlässigt, würde bei maximaler Eingangsspannung das Messergebnis nicht mehr als 20 mV vom tatsächlichen Wert abweichen. Es ist zu beachten, dass der Verstärkungsfehler als Verhältniszahl ausgedrückt wird. Bei der Betrachtung von absoluten Spannungswerten sind Werte in der Nähe von $\pm$ maximaler Eingangsspannung ($\pm$ FS) mehr beeinträchtigt als Werte in der Mitte der Skala, bei denen nur ein geringer oder gar kein Spannungsfehler auftritt.

Wenn man diese beiden Fehlerquellen in Abb. 4-12 verknüpft, erhält man einen Plot des Fehlerbandes im $\pm 10\text{-V}$ -Bereich für das miniLAB 1008. Dies ist eine grafische Version der typischen Genauigkeitsspezifikationen für das Produkt.

Die Genauigkeitsplots in Abb. 4-12 sind so angelegt, dass nicht Maßstabstreue, sondern Klarheit und Übersichtlichkeit im Vordergrund stehen.

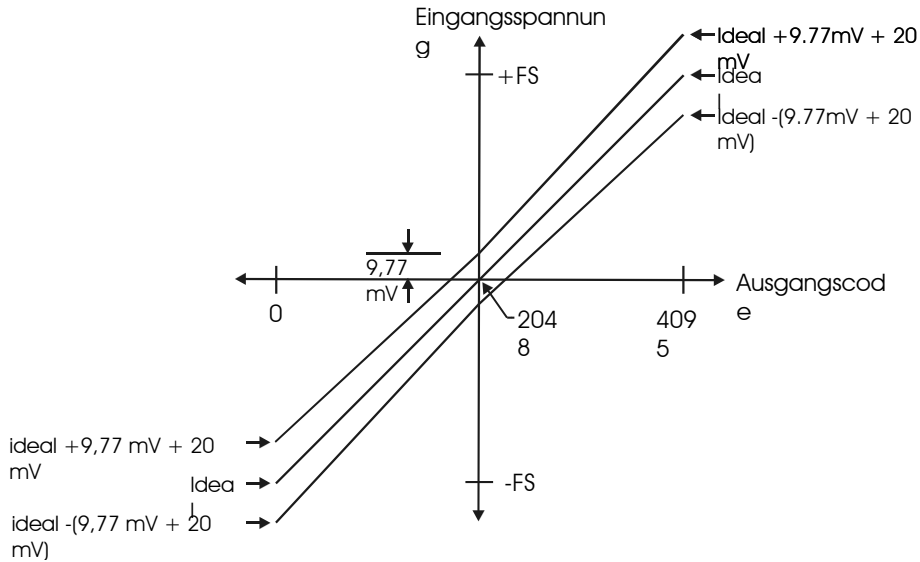


Abb. 4-12 Plot des Fehlerbandes

Die Kanalverstärkungsschlange des miniLAB 1008

Mit der Kanalverstärkungsschlange des miniLAB 1008 haben Sie die Möglichkeit, eine Abtastsequenz mit einer einmaligen kanalspezifischen Verstärkungseinstellung und einer Kanalsequenz einzurichten.

Durch die Kanalverstärkungsschlange entfallen die Einschränkungen, eine aufsteigende Kanalreihenfolge bei einer festen Verstärkung zu verwenden. Mit dieser Funktion wird eine Kanalliste erzeugt, die in den lokalen Speicher des miniLAB 1008 übertragen wird. Diese Liste besteht aus einer Kanalnummer und einer Bereichseinstellung. In Tabelle 4-4 wird ein Beispiel für eine Liste mit vier Elementen dargestellt.



Tabelle 4-4 Abtastkanal-Verstärkungsschlangenliste

Element	Kanal	Bereich
0	CH0	BIP10V
1	CH0	BIP5V
2	CH7	BIP10V
3	CH2	BIP1V

Wenn eine Abtastung bei einer aktivierten Verstärkungsschlange beginnt, liest das miniLAB 1008 das erste Element, stellt die entsprechende Kanalnummer und den entsprechenden Bereich ein und erfasst dann den Messwert. Anschließend werden die Eigenschaften des nächsten Elements abgerufen und es wird ein weiterer Abtastwert erfasst. Diese Abfolge wird solange fortgesetzt, bis alle Elemente in der Verstärkungsschlange ausgewählt wurden. Wenn das Ende der Liste erkannt wird, kehrt die Abfolge zum ersten Element in der Liste zurück.

Diese Abfolge wiederholt sich so lange, bis eine festgelegte Anzahl von Messwerten erreicht ist. Die Abstimmung der Verstärkung auf den erwarteten Spannungsbereich für den zugehörigen Kanal muss mit Vorsicht erfolgen, weil sonst eine Bereichsüberschreitung auftreten kann. Ein derartiger Zustand führt zwar nicht zu einer Beschädigung des miniLAB 1008, es wird jedoch ein nutzloser Maximalmesswert erzeugt. Darüber hinaus kann es zu einer längeren Erholzeit aus der Sättigung kommen, was den nächsten Messwert in der Schlange beeinträchtigen kann.

Kabel zur Digital-Steckverbindung

In Tabelle 4-5 sind die digitalen E/A-Anschlüsse, die geeigneten Kabel und Zubehörartikel aufgeführt. Das *x* in der Bezeichnung des kompatiblen Kabels gibt die Länge des Kabels an.

Tabelle 4-5 Digitalanschluss und Zubehörartikel

Anschlusstyp	Typ 37 D, abgeschirmt
Kompatible Kabel	C37FF- <i>x</i> (Abb. 4-13)
	C37FFS- <i>x</i> (Abb. 4-14)
	C37FM- <i>x</i> (Abb. 4-15)
Kompatible Zubehörprodukte	CIO-MINI37 SSR-RACK24 SSR-RACK08 CIO-ERB24 CIO-ERB08

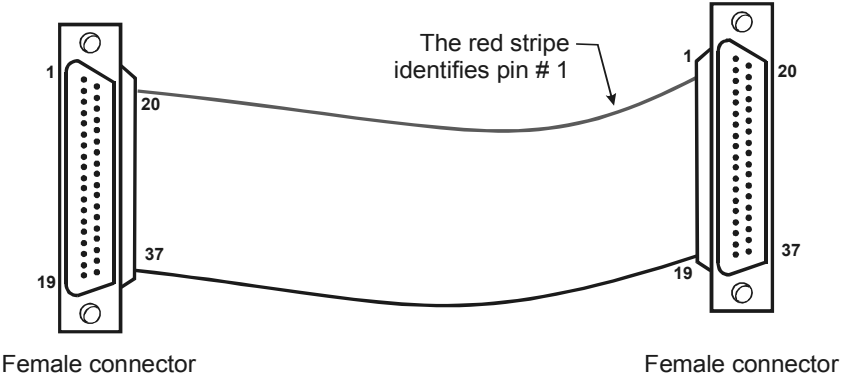


Abb. 4-13 Kabel C37FF-x

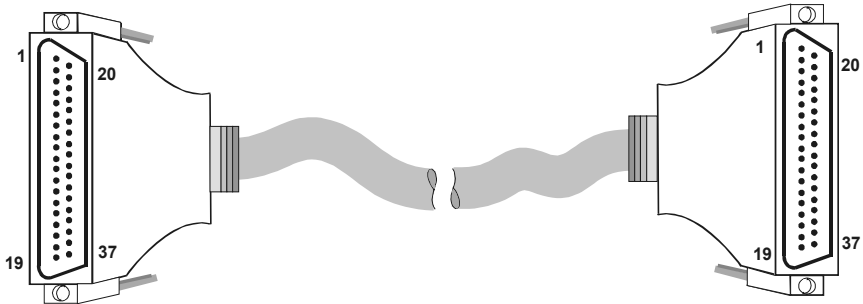


Abb. 4-14 Kabel C37FFS-x

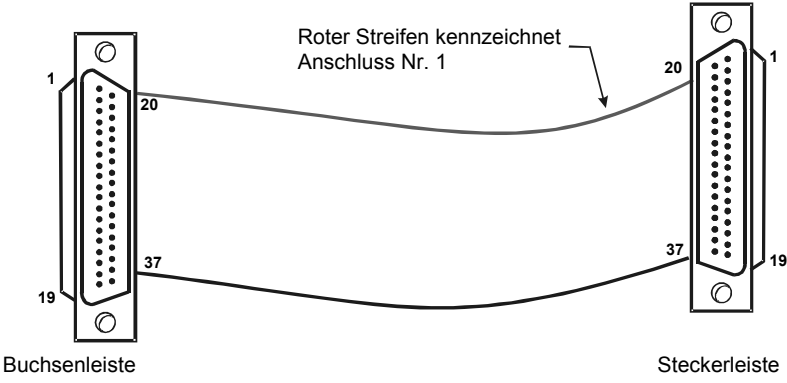


Abb. 4-15 Kabel C37FM-x

Kalibrierung und Austesten des Gerätes

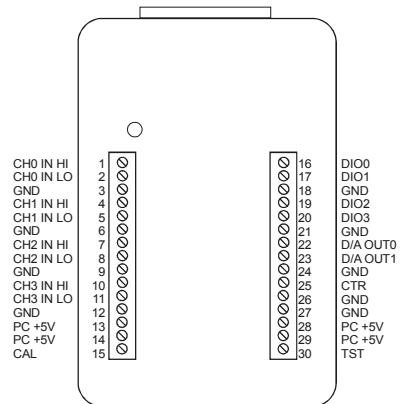
Kalibrierung mit *InstaCal*

Die Kalibrierfunktion von *InstaCal* kalibriert die Offset- und Verstärkungskorrekturen für die Analogeingänge des miniLAB 1008. Diese Korrekturen werden in einem NVRAM gespeichert. Sie sollten das miniLAB 1008 alle sechs Monate kalibrieren.

Sie können einen einzelnen Kanal, eine bestimmte Anzahl von Kanälen oder alle Kanäle gleichzeitig kalibrieren. Wenn Sie nur ausgewählte Analogeingangskanäle kalibrieren, bleiben vorhandene Kalibrierkoeffizienten für Kanäle, die nicht in die Kalibrierung eingeschlossen sind, erhalten.

Die Anschlussnummern und die zugehörigen Signale am miniLAB 1008 sind für den differentiellen Modus unten aufgeführt. Benutzen Sie dieses Anschluss-Nummerierungsschema, wenn Sie Leitungen mit den Eingangsanschlüssen verbinden.

Anschluss	Signal-bezeichnung	Anschluss	Signal-bezeichnung
1	CH0 IN HI	16	DIO0
2	CH0 IN LO	17	DIO1
3	GND	18	GND
4	CH1 IN HI	19	DIO2
5	CH1 IN LO	20	DIO3
6	GND	21	GND
7	CH2 IN HI	22	D/A OUT 0
8	CH2 IN LO	23	D/A OUT 1
9	GND	24	GND
10	CH3 IN HI	25	CTR
11	CH3 IN LO	26	GND
12	GND	27	GND
13	PC+5V	28	PC+5V
14	PC+5V	29	PC+5V
15	CAL	30	TST

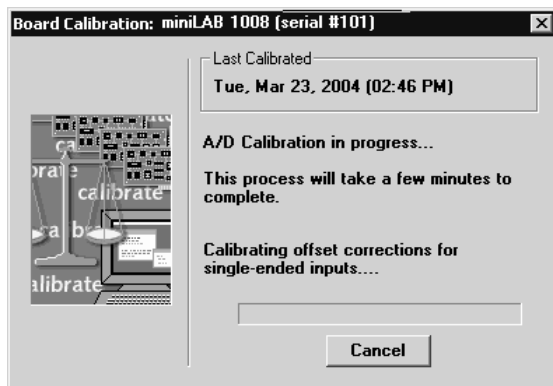


Um das miniLAB 1008 zu kalibrieren, führen Sie bitte die folgenden Schritte aus.

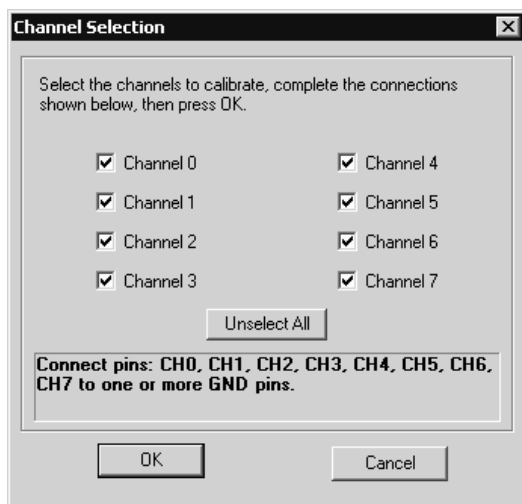
1. Klicken Sie auf **Start > Measurement Computing > InstaCal**, um *InstaCal* zu starten. Das Hauptfenster von *InstaCal* wird geöffnet.
2. Wählen Sie das Menü **Calibrate** (Kalibrieren) aus, und wählen Sie **A/D** oder klicken Sie auf das Symbol **Calibrate A/D**.



Nacheinander werden die Dialogfenster **Board Calibration** (Karten-Kalibrierung) und **Channel Select** (Kanalauswahl) geöffnet. In diesem Dialogfenster werden die vom miniLAB 1008 zuletzt kalibrierten Daten angezeigt. Wurde das miniLAB 1008 im Verlauf der vorangegangenen sechs Monate kalibriert, ist eine Kalibrierung möglicherweise entbehrlich.

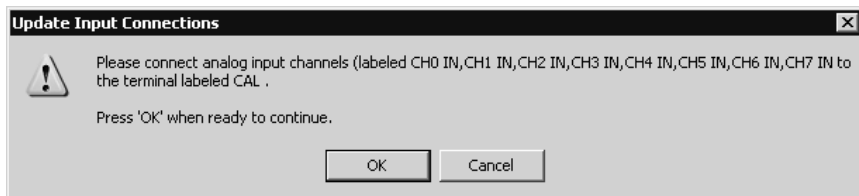


Nach dem Dialogfenster **Board Calibration** (Karten-Kalibrierung) erscheint automatisch das Dialogfenster **Channel Selection** (Kanalauswahl).

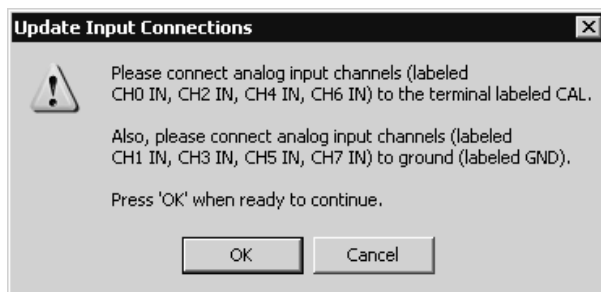


Standardmäßig werden alle Analogeingangskanäle zur Kalibrierung ausgewählt. Um die Aktivierungsmarken von allen Kanälen zu entfernen und einen bestimmten Kanal zu kalibrieren, klicken Sie zunächst auf die Schaltfläche **Unselect All** (Keine auswählen, dabei wechselt die Bezeichnung der Schaltfläche zu **Select All** – Alles markieren), und aktivieren Sie sodann das oder die Kontrollkästchen desjenigen/derjenigen Kanals/Kanäle, den/die Sie kalibrieren wollen. Das Dialogfenster wird dynamisch mit den Anschlussnummern des/der Kanals/Kanäle aktualisiert, die mit einem Masse-Anschluss (**GND**) verbunden werden soll/en.

3. Verbinden Sie jeden Analogeingang (Anschluss CH0, CH1, CH2, CH3, CH4, CH5, CH6 und CH7) mit einem oder mehreren Masse-Anschlüssen (**GND**) in der Weise, wie es im Dialogfenster **Channel Selection** (Kanalauswahl) angegeben wird.
4. Zum Starten der Kalibrierung klicken Sie auf **OK**. Es wird das erste von zwei Dialogfenstern **Update Input Connections** (Eingangsverbindungen aktualisieren) geöffnet.

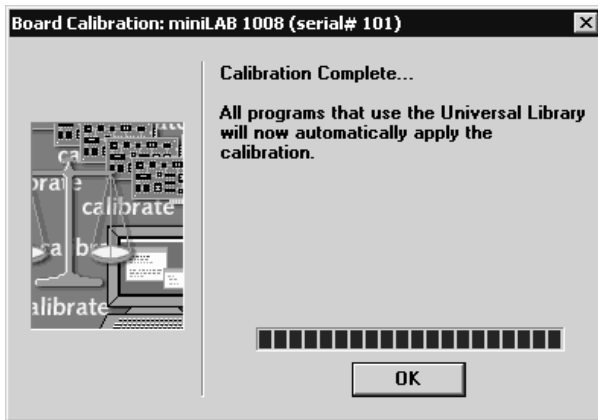


5. Verbinden Sie die Analogeingangsanschlüsse, die mit CH0 IN, CH1 IN, CH2 IN, CH3 IN, CH4 IN, CH5 IN, CH6 IN und CH7 IN bezeichnet sind, mit dem Ausgang **CAL** (Anschluss 15), und klicken Sie auf **OK**. Das zweite Dialogfenster **Update Input Connections** (Eingangsverbindungen aktualisieren) wird geöffnet.



6. Verbinden Sie die Analogeingangskanäle, die mit CH0 IN, CH2 IN, CH4 IN und CH6 bezeichnet sind, mit dem Ausgang **CAL** (Anschluss 15), und verbinden Sie die Analogeingangskanäle, die mit CH1 IN, CH3 IN, CH5 IN und CH7 bezeichnet sind, mit einem oder mehreren Masse-Anschlüssen (**GND**), und klicken Sie auf **OK**.

Wenn alle Verstärkungs- und Offsetkorrekturen kalibriert sind, wird das folgende Dialogfenster geöffnet.



7. Klicken Sie auf die Schaltfläche **OK**, um den Kalibriervorgang zu beenden.

Testen mit *InstaCal*

InstaCal gibt Ihnen Testabläufe an die Hand, mit denen Sie überprüfen können, ob die Analog- und Digitalfunktionen des miniLAB 1008 ordnungsgemäß arbeiten. Zu den Tests gelangen Sie, wenn Sie *InstaCal* starten und im Menü **Test** die gewünschte Option auswählen.

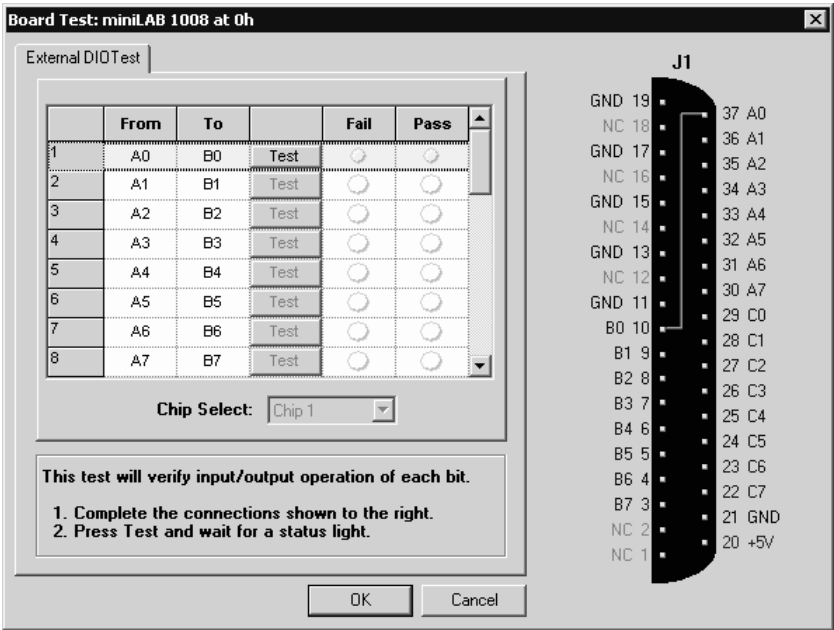
Testen der digitalen Funktionen

Der externe DIO-Test ist ein Digitaltest, mit dem Sie überprüfen können, ob die Eingangs-/Ausgangs-Operationen jedes digitalen Bits ordnungsgemäß ablaufen. Zu diesem Test gelangen Sie folgendermaßen:

1. Rufen Sie im Hauptfenster von *InstaCal* das Menü **Test** auf, und wählen Sie die Option **Digital**.



Das Dialogfenster **Board Test** (Karten-Test) wird mit einer Registerkarte eingeblendet – der Registerkarte **External DIO Test** (Externer DIO-Test). Das folgende mit seinen Standardeinstellungen konfigurierte Dialogfenster wird gezeigt.

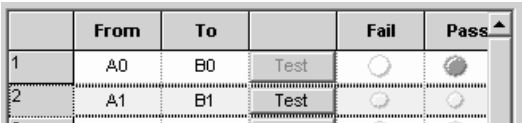


Zeile 1 ist markiert – an dieser Stelle beginnen Sie den Test. Folgen Sie den Verdrahtungsanweisungen im Dialogfenster.

- 2. Verbinden Sie die Signale wie in Zeile 1 angegeben. Die Anschlussnummern sind unten in dem Verdrahtungsschema angegeben.

Verbinden Sie beispielsweise **A0** (Anschluss 37) mit Signal **B0** (Anschluss 10), und klicken Sie auf die Schaltfläche **Test**.

- Wenn der Test erfolgreich war, leuchtet die grüne Statuslampe **Pass** (Bestanden) auf, und die nächste Zeile wird für den nächsten Signaltest automatisch markiert.

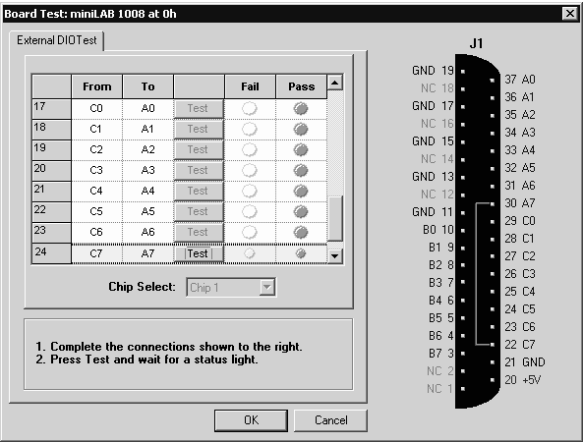


- Wenn die rote Status-LED **Fail** (Nicht bestanden) aufleuchtet, war die Verbindung nicht in Ordnung, und es öffnet sich das folgende Dialogfenster.



Klicken Sie auf **OK**, überprüfen Sie Ihre Verbindungen und wiederholen Sie den Test. Wenn Sie alle Verbindungen überprüft haben und der Test dennoch nicht erfolgreich war, setzen Sie sich mit dem Technischen Support von Meilhaus Electronic in Verbindung.

3. Wiederholen Sie den Test in jeder Zeile, bis alle Signale getestet wurden. Im Verdrahtungsschema werden die Nummern der Anschlüsse, die Sie in jeder Zeile verbinden, dynamisch aktualisiert. Nachstehend wird das Dialogfenster **External DIO Test** (Externer DIO-Test) für die Situation gezeigt, dass Sie alle Ihre digitalen Signaltests erfolgreich durchgeführt haben.



4. Wenn Sie alle digitalen Kanäle getestet haben, klicken Sie auf die Schaltfläche **OK**, um zum Hauptfenster von *InstaCal* zurückzukehren.

Testen der analogen Funktionen

InstaCal gibt Ihnen zwei Test-Verfahren an die Hand, die Sie auf dem miniLAB 1008 ausführen können, um zu überprüfen, ob die Analogfunktionen ordnungsgemäß arbeiten – ein Schleifentest und ein erweiterter Abtasttest.

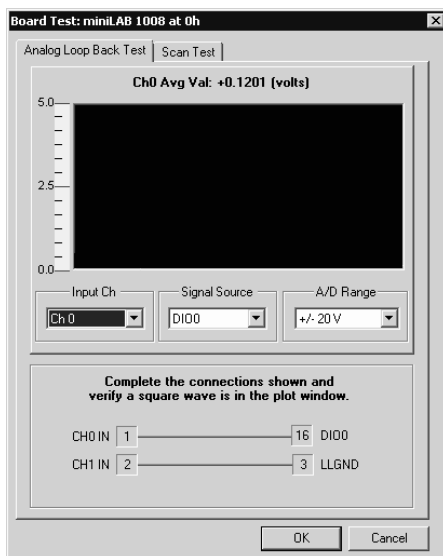
- Der Schleifentest ist ein Analogeingangstest ohne Schrittvorgabe, den Sie ausführen können, um zu überprüfen, ob ein einzelner Analogeingang funktioniert.
- Der Abtasttest ist ein aufwändigerer Analogeingangstest mit Schrittvorgabe, den Sie zur Überprüfung der Funktion mehrerer Analogeingänge sowie der Schrittgeberschaltung ausführen können.

Zu diesen Tests gelangen Sie folgendermaßen:

1. Rufen Sie im Hauptfenster von *InstaCal* das Menü **Test** auf, und wählen Sie **Analog**.



Das Dialogfenster **Board Test** (Karten-Test) mit zwei Registerkarten wird eingeblendet – der Registerkarte **Analog Loop Back Test** (Analog-Schleifentest) und der Registerkarte **Scan Test** (Abtasttest). Das folgende mit seinen Standardeinstellungen konfigurierte Dialogfenster wird gezeigt.



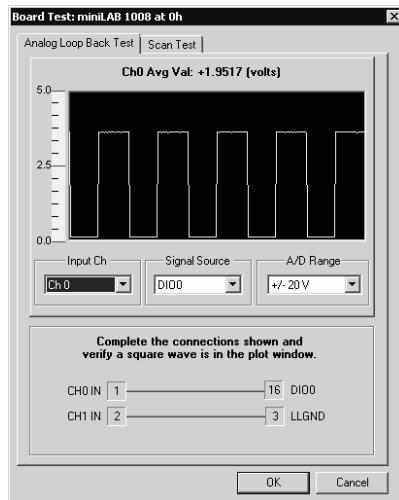
2. Klicken Sie auf die Registerkarte desjenigen Tests, den Sie ausführen wollen, und folgen Sie dem unten aufgeführten geeigneten Verfahren.

Ausführen eines Schleifentests

Ein Schleifentest wird ausgeführt, um zu überprüfen, ob ein einzelner Analogeingang funktioniert. Mit diesem Test kann darüber hinaus überprüft werden, ob die eingebaute Signalquelle, z. B. ein digitaler Ausgang, funktioniert. In diesem Test stellen Sie eine Verbindung zwischen einem Digitalausgang, einem Analogausgang oder einer externen Signalquelle und einem Analogeingang her. Um den Schleifentest durchzuführen, gehen Sie bitte folgendermaßen vor:

1. Wählen Sie zur Durchführung des Tests den Eingangskanal (CH 0 bis CH 3 oder CH 0 bis CH 7 im unsymmetrischen Modus), die Signalquelle (DIO0 bis DIO3, DAC0, DAC1 oder eine externe Quelle) sowie den Bereich aus.
2. Verbinden Sie die Anschlüsse mit einem Stück Draht. Die Nummern der zu verbindenden Anschlüsse finden Sie in der Darstellung der Verdrahtung unten im Dialogfenster.
3. Überprüfen Sie, ob der erwartete Signalverlaufstyp im Plotfenster erscheint.

Im nachstehenden Beispiel ist Anschluss 1 (Signal CH0 IN) mit Anschluss 16 (Signal DIO0) verbunden. Bei dieser Verbindung wird im Plotfenster ein Rechtecksignal erzeugt.



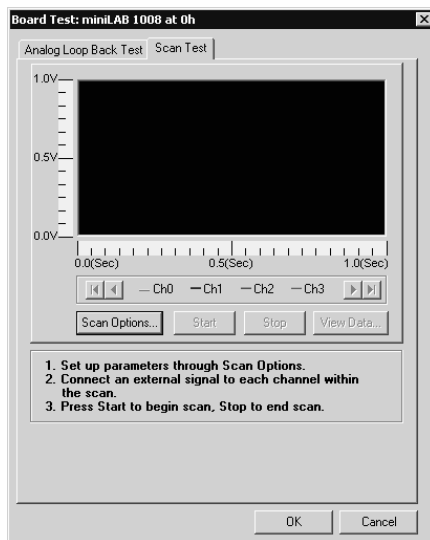
Wenn Sie den Eingangskanal oder die Signalquelle ändern, ändert sich das gezeigte Verdrahtungsschema mit den Nummern der zu verbindenden Anschlüsse dynamisch, und im Plot-Fenster erscheinen die Daten des gewählten Eingangskanals.

Ausführen eines Abtasttests

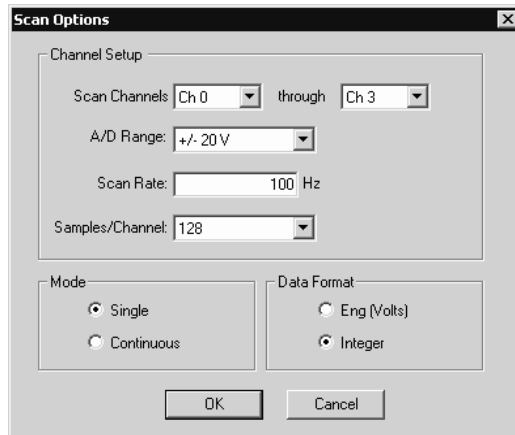
Der Abtasttest wird ausgeführt, um zu überprüfen, ob eine bestimmte Anzahl von Analogeingängen funktioniert. Dies ist ein im Vergleich zum Schleifentest aufwändigerer Test, da für ihn auch die Funktion der Schrittgeberschaltung in Aktion tritt. Bei diesem Test wird ein Signal von niedriger Frequenz an einen oder mehrere Analogeingangskanäle gelegt. Die Funktion der Universal Library (UL) `cbAInScan()` liest die A/D-Spannung jedes abgetasteten Kanals und gibt die Spannung dann als entsprechenden Signalverlauf im Plot-Fenster aus. Die Daten werden auch in einer Tabelle gespeichert.

Um den Abtasttest durchzuführen, gehen Sie bitte folgendermaßen vor:

1. Klicken Sie auf die Registerkarte **Scan Test** (Abtasttest). Das folgende mit seinen Standardeinstellungen konfigurierte Dialogfenster wird gezeigt.

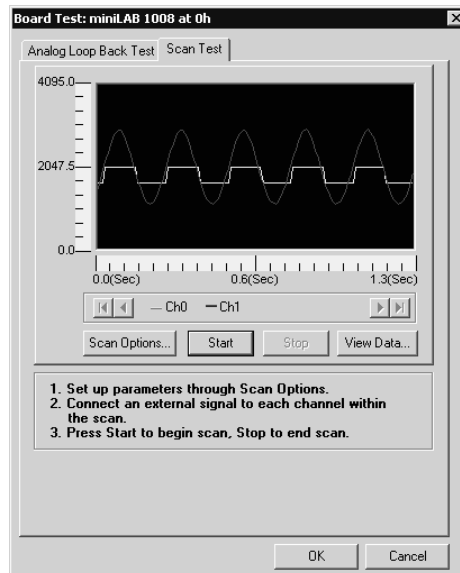


2. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Scan Options** (Abtast-Optionen). Das Dialogfenster **Scan Options** (Abtast-Optionen) wird geöffnet. Das folgende mit seinen Standardeinstellungen konfigurierte Dialogfenster wird gezeigt.

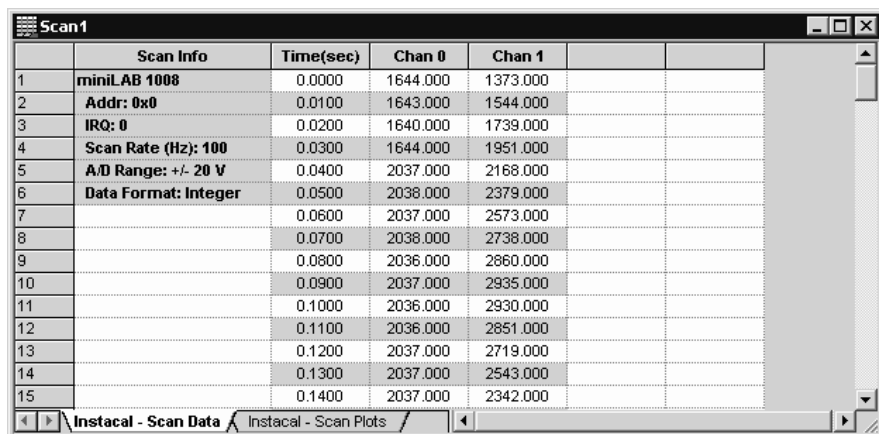


3. Wählen Sie den/die abzutastenden Kanal/Kanäle, den Bereich und die Rate, mit der Sie den Abtasttest durchführen wollen, und klicken Sie auf **OK**.
4. Legen Sie an jeden der abzutastenden Kanäle ein externes Signal, klicken Sie auf die Schaltfläche **Start**, und überprüfen Sie den/die im Plot-Fenster dargestellten Signalverlauf/Signalverläufe.

In der nachfolgenden Darstellung wird an Kanal 0 ein Rechtecksignal und in Kanal 1 ein Sinussignal eingegeben.

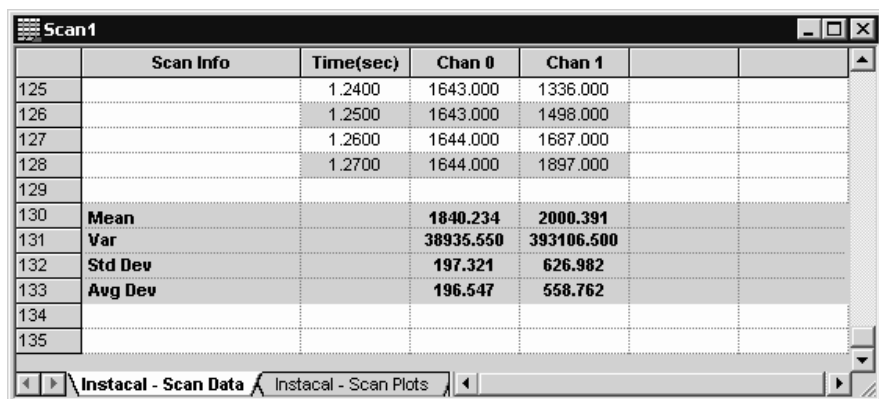


Klicken Sie auf die Schaltfläche **View Data** (Daten anzeigen), um das Dienstprogramm **ScanView** zu starten und die Daten in einer Tabelle anzuzeigen. ScanView ist Bestandteil der Software der Universal Library. Das folgende Dialogfenster zeigt die von Kanal 0 und Kanal 1 erzeugten Daten.



	Scan Info	Time(sec)	Chan 0	Chan 1
1	miniLAB 1008	0.0000	1644.000	1373.000
2	Addr: 0x0	0.0100	1643.000	1544.000
3	IRQ: 0	0.0200	1640.000	1739.000
4	Scan Rate (Hz): 100	0.0300	1644.000	1951.000
5	A/D Range: +/- 20 V	0.0400	2037.000	2168.000
6	Data Format: Integer	0.0500	2038.000	2379.000
7		0.0600	2037.000	2573.000
8		0.0700	2038.000	2738.000
9		0.0800	2036.000	2860.000
10		0.0900	2037.000	2935.000
11		0.1000	2036.000	2930.000
12		0.1100	2036.000	2851.000
13		0.1200	2037.000	2719.000
14		0.1300	2037.000	2543.000
15		0.1400	2037.000	2342.000

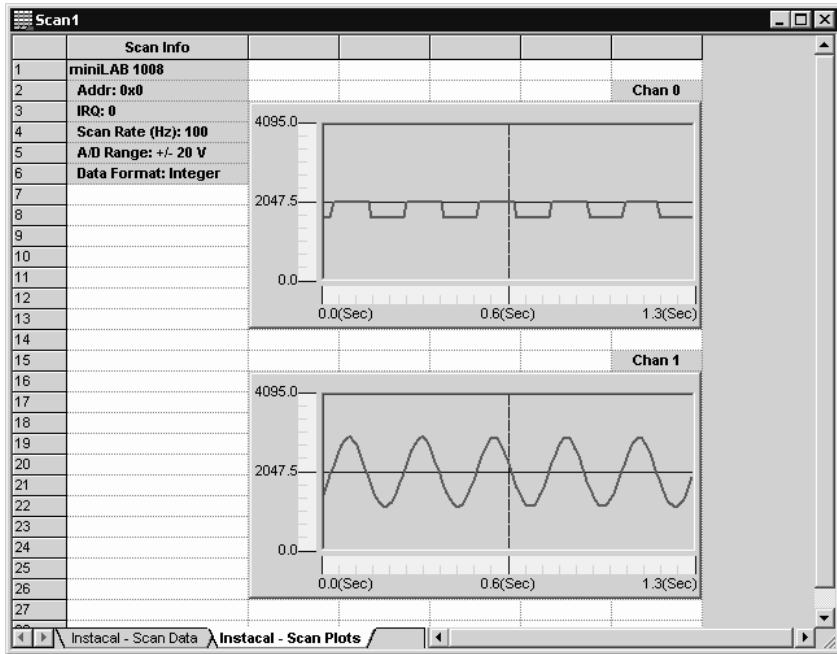
Sie können zum Ende der Tabelle herunterrollen und sich eine Zusammenfassung der abgetasteten Daten ansehen.



	Scan Info	Time(sec)	Chan 0	Chan 1
125		1.2400	1643.000	1336.000
126		1.2500	1643.000	1498.000
127		1.2600	1644.000	1687.000
128		1.2700	1644.000	1897.000
129				
130	Mean		1840.234	2000.391
131	Var		38935.550	393106.500
132	Std Dev		197.321	626.982
133	Avg Dev		196.547	558.762
134				
135				

Die vom Abtasttest erzeugten Daten können Sie mit den Optionen des Menüs **File** (Datei) ausdrucken und speichern. Allerdings liegen die Daten in einem firmenspezifischen Format vor, das weder exportiert noch verändert werden kann.

Wenn Sie den Signalverlauf für jeden Kanal anzeigen wollen, klicken Sie auf die Registerkarte **InstaCal – Scan Plots** (Abtast-Plots).



5. Klicken Sie auf das **X** in der rechten oberen Ecke des Dialogfensters, um zum Dialogfenster **Scan Test** (Abtasttest) zurückzukehren.
6. Wenn Sie die Tests der Analogkanäle des miniLAB 1008 beendet haben, klicken Sie auf **OK**, um das Dialogfenster zu schließen und zum Hauptfenster von *InstaCal* zurückzukehren.

Spezifikationen

Sofern nicht anders vermerkt, gelten alle Angaben für 25 °C.

Analogeingang

Parameter	Bedingungen	Spezifikationen
A/D-Wandlertyp		A/D-Wandler vom Typ der sukzessiven Approximation
Eingangsspannungsbereich für lineare Operation, unsymmetrischer Modus	CHx nach GND	± 10 V max.
Eingangsspannungsbereich für lineare Operation, differentieller Modus	CHx nach GND	-10 V min., +20 V max.
Maximal zulässige Eingangs-Absolutspannung	CHx nach GND	± 40 V max.
Stromaufnahme (Hinweis 1)	Vin = +10 V	70 μ A typ.
	Vin = 0 V	-12 μ A typ.
	Vin = -10 V	-94 μ A typ.
Anzahl der Kanäle		8 unsymmetrische / 4 differentielle, per Software auswählbar
Eingangsbereiche, unsymmetrischer Modus		± 10 V, G=2
Eingangsbereiche, differentieller Modus		± 20 V, G=1 ± 10 V, G=2 ± 5 V, G=4 ± 4 V, G=5 $\pm 2,5$ V, G=8 $\pm 2,0$ V, G=10 $\pm 1,25$ V, G=16 $\pm 1,0$ V, G=20 per Software wählbar
Durchsatz	per Software schrittgesteuert	50 S/s
	kontinuierliche Abtastung	1,2 kS/s
	blockweise Abtastung nach 4k-Abtast-FIFO	8 kS/s

Kanalverstärkungsschlange	bis zu 8 Elemente	Kanal, Bereich und Verstärkung per Software konfigurierbar
Auflösung (Hinweis 2)	differentiell	12 Bit, keine fehlenden Codes
	unsymmetrisch	11 Bit
CAL-Genauigkeit	CAL = 2,5 V	±0,05 % typ., ±0,25 % max.
Integraler Linearitätsfehler		±1 LSB typ.
Differentieller Linearitätsfehler		±0,5 LSB typ.
Wiederholgenauigkeit		±1 LSB typ.
CAL Strom	Quelle	max. 5 mA
	Senke	20 µA min., 200 nA typ.
Triggerquelle	per Software wählbar	extern digital: DIO0 bis DIO3

Hinweis 1: Der Eingangsstrom ist von der an die Analogkanäle angelegten Spannung abhängig. Bei einer gegebenen Eingangsspannung V_{in} ist der Eingangssperrstrom näherungsweise $(8,181 \cdot V_{in} - 12) \mu A$.

Hinweis 2: Der Wandler AD7870 gibt im unsymmetrischen Modus nur 11 Bits (Codes 0-2047) zurück.

Tabelle 6 Genauigkeit, differentieller Modus

Bereich	Genauigkeit (LSB)
±20 V	5,1
±10 V	6,1
±5 V	8,1
±4 V	9,1
±2,5 V	12,1
±2 V	14,1
±1,25 V	20,1
±1 V	24,1

Tabelle 7 Genauigkeit, unsymmetrischer Modus

Bereich	Genauigkeit (LSB)
±10 V	4,0

Tabelle 8 Genauigkeitskomponenten – differentieller Modus - alle Werte sind ($\pm$)

Bereich	% der Anzeige	Verstärkungsfehler bei Vollausschlag (mV)	Offset (mV)	Genauigkeit bei Vollausschlag (mV)
$\pm 20\text{ V}$	0,2	40	9,766	49,766
$\pm 10\text{ V}$	0,2	20	9,766	29,766
$\pm 5\text{ V}$	0,2	10	9,766	19,766
$\pm 4\text{ V}$	0,2	8	9,766	17,766
$\pm 2,5\text{ V}$	0,2	5	9,766	14,766
$\pm 2\text{ V}$	0,2	4	9,766	13,766
$\pm 1,25\text{ V}$	0,2	2,5	9,766	12,266
$\pm 1\text{ V}$	0,2	2	9,766	11,766

Tabelle 9 Genauigkeits-Komponenten, unsymmetrischer Modus

Bereich	% der Anzeige	Verstärkungsfehler bei Vollausschlag (mV)	Offset (mV)	Genauigkeit bei Vollausschlag (mV)
$\pm 10\text{ V}$	0,2	20	19,531	39,531

Analogausgang

Parameter	Bedingungen	Spezifikationen
D/A-Wandlertyp		PWM
Auflösung		10 Bit, 1 in 1024
Maximaler Ausgangsspannungsbereich		0 bis 5 V
Anzahl der Kanäle		2 Spannungsausgänge
Durchsatz	per Software schrittgesteuert	100 S/s unsymmetrischer Modus 50 S/s Zweikanal-Modus
Einschalt- und Rücksetzspannung		initialisiert zum Code 000h
Maximale Spannung (Hinweis 3)	ohne Last	V_s
	Last 1 mA	$0,99 \cdot V_s$
	Last 5 mA	$0,98 \cdot V_s$
Ausgangsstrom	pro D/A OUT	30 mA
Anstiegsrate		0,14 V/mS typ.

Hinweis 3: V_s ist die +5-V-Spannung vom USB-Bus. Die maximale Analogausgangsspannung entspricht V_s ohne anliegende Last. V ist systemabhängig und kann auch weniger als 5 V betragen.

Digital-Eingang/Ausgang (Schraubanschlussleiste DIO3:0)

Parameter	Bedingungen	Spezifikationen
Digitaltyp		Diskret, 5 V/TTL-kompatibel
Anzahl der Eingänge/Ausgänge		4
Konfiguration		4 Bit, unabhängig als Eingang oder Ausgang konfigurierbar
Eingangsspannung für HIGH		3,0 V min., 15,0 V absolut max.
Eingangsspannung für LOW		0,8 V max.
Ausgangsspannung (Hinweis 4)	ohne Last	$V_s - 0,4\text{ V min.}, V_s\text{ typ.}$
	1 mA Last	$V_s - 1,5\text{ V}$
Eingangssperrstrom		$\pm 1,0\text{ }\mu\text{A}$
Ausgangs-Kurzschlussstrom (Hinweis 4)	Ausgang HIGH	3,3 mA
Einschalt-/Rücksetz-Zustand		Eingangsmodus (hochohmig)

Hinweis 4: Die an den Schraubanschlüssen zur Verfügung stehenden Leitungen DIO[3:0] sind durch 1,5-kOhm-Serienwiderstände geschützt.

Digital-Eingang/Ausgang (DB37)

Digitaltyp	82C55
Anzahl der Eingänge/Ausgänge	24 (Port A0 bis Port C7)
Konfiguration	2 Anschlussreihen mit 8 und 2 Anschlussreihen mit 4 oder 3 Anschlussreihen mit 8
Pull-up/Pull-down-Konfiguration	Alle Anschlüsse werden über 47-kOhm-Widerstände auf V_s gezogen (Standard). Zum Pull-down nach Masse sind Positionen vorgesehen. Die Hardware ist über einen 0-Ohm-Widerstand wählbar.
Eingangsspannung für HIGH	2,0 V min., 5,5 V absolut max.
Eingangsspannung für LOW	0,8 V max., -0,5 V absolut min.
Ausgangsspannung für HIGH (IOH = -2,5 mA)	3,0 V min.
Ausgangsspannung für LOW (IOL = 2,5 mA)	0,4 V max.

Externer Trigger

Parameter	Bedingungen	Spezifikationen
Triggerquelle	extern digital	DIO[3:0], nur DIO kann als Triggereingang gewählt werden
Trigger-Modus	per Software wählbar	pegelabhängig: benutzerkonfigurierbar für HIGH- oder LOW-TTL-Eingangspegel
Triggerverzögerung	Block	25 µs min., 50 µs max.
Triggerimpulsbreite	Block	40 µs min.
Eingangsspannung für HIGH		3,0 V min., 15,0 V absolut max.
Eingangsspannung für LOW		0,8 V max.
Eingangssperrstrom		± 1,0 µA

Zähler

Zählertyp	Ereigniszähler
Anzahl der Kanäle	1
Eingangsquelle	Schraubanschluss CTR
Auflösung	32 Bit
Schmitt-Trigger-Hysterese	20 mV bis 100 mV
Eingangssperrstrom	± 1 µA
Max. Eingangsfrequenz	1 MHz
Impulsbreite für HIGH	500 ns min.
Impulsbreite für LOW	500 ns min.
Eingangsspannung für LOW	0 V min., 1,0 V max.
Eingangsspannung für HIGH	4,0 V min., 15,0 V max.

Nichtflüchtiger Speicher

Speichergroße	8192 Byte		
Speicherconfiguration	Adressbereich	Zugriff	Beschreibung
	0x0000 – 0x17FF	lesen/schreiben	A/D-Daten (4K Abtastdaten)
	0x1800 – 0x1EFF	lesen/schreiben	Benutzerdatenbereich
	0x1F00 – 0x1FEF	lesen/schreiben	Kalibrierdaten
	0x1FF0 – 0x1FFF	lesen/schreiben	Systemdaten

Stromversorgung

Parameter	Bedingungen	Spezifikationen
Stromaufnahme (Hinweis 5)		20 mA
Verfügbare +5V USB-Spannungsversorgung (Hinweis 6)	mit eigenversorgtem Verteiler (Hub) verbunden	4,5 V min., 5,25 V max.
	mit über den Bus versorgtem Verteiler (Hub) verbunden	4,1 V min., 5,25 V max.
Ausgangsstrom (Hinweis 7)	mit eigenversorgtem Verteiler (Hub) verbunden	450 mA min., 500 mA max.
	mit über den Bus versorgtem Verteiler (Hub) verbunden	50 mA min., 100 mA max.

Hinweis 5: Hierbei handelt es sich um den gesamten vom miniLAB-1008 benötigten Strom einschließlich bis zu 5 mA für die Zustands-LED.

Hinweis 6: Eigenversorgt bezieht sich auf USB-Verteiler und Hosts mit einer Stromversorgung. Über den Bus versorgt bezieht sich auf USB-Verteiler und Hosts ohne ihre Stromversorgung.

Hinweis 7: Dies bezieht sich auf den Gesamtstrom, der vom USB +5 V, den Analog- und Digitalausgängen zur Verfügung gestellt werden kann.

Allgemeines

Parameter	Bedingungen	Spezifikationen
Taktfrequenzfehler des USB-Controller	25 °C	±30 ppm max.
	0 bis 70 °C	±50 ppm max.
	-40 bis 85 °C	±100 ppm max.
Gerätetyp		USB 1.1 (niedrige Datenübertragungsrate)
Geräte-Kompatibilität		USB 1.1, USB 2.0

Umgebungsbedingungen

Betriebstemperaturbereich	-40 bis 85 °C
Lagertemperaturbereich	-40 bis 85 °C
Feuchtigkeit	0 bis 90 % nichtkondensierend

Mechanisches

Gehäuseabmessungen	157 mm (B) x 102 mm (T) x 40 mm (H), einschließlich Anschlüssen
Länge des USB-Kabels	max. 3 Meter
Länge der Benutzerverbindung	max. 3 Meter

Hauptanschluss und Anschlussbelegung

Anschlusstyp	Schraubanschluss
Drahtstärkenbereich	12 AWG bis 22 AWG

4 Kanäle, differentieller Modus

Anschluss	Signalbezeichnung	Anschluss	Signalbezeichnung
1	CH0 IN HI	16	DIO0
2	CH0 IN LO	17	DIO1
3	GND	18	GND
4	CH1 IN HI	19	DIO2
5	CH1 IN LO	20	DIO3
6	GND	21	GND
7	CH2 IN HI	22	D/A OUT 0
8	CH2 IN LO	23	D/A OUT 1
9	GND	24	GND
10	CH3 IN HI	25	CTR
11	CH3 IN LO	26	GND
12	GND	27	GND
13	PC +5 V	28	PC +5 V
14	PC +5 V	29	PC +5 V
15	CAL	30	TST

8 Kanäle, unsymmetrischer Modus

Anschlus s	Signalbezeichnung	Anschluss	Signalbezeichnung
1	CH0 IN	16	DIO0
2	CH1 IN	17	DIO1
3	GND	18	GND
4	CH2 IN	19	DIO2
5	CH3 IN	20	DIO3
6	GND	21	GND
7	CH4 IN	22	D/A OUT 0
8	CH5 IN	23	D/A OUT 1
9	GND	24	GND
10	CH6 IN	25	CTR
11	CH7 IN	26	GND
12	GND	27	GND
13	PC +5 V	28	PC +5 V
14	PC +5 V	29	PC +5 V

15	CAL	30	TST
----	-----	----	-----

DB37 Steckverbinder und Anschlussbelegung

Anschlusstyp	Typ 37 D, abgeschirmt
Kompatible Kabel	C37FF-x
	C37FFS-x
	C37FM-x
Kompatibles Zubehörmaterial	CIO-MINI37 SSR-RACK24 SSR-RACK08 CIO-ERB24 CIO-ERB08

Anschluss	Signalbezeichnung	Anschluss	Signalbezeichnung
1	nicht angeschlossen	20	USB +5V
2	nicht angeschlossen	21	GND
3	Port B7	22	Port C7
4	Port B6	23	Port C6
5	Port B5	24	Port C5
6	Port B4	25	Port C4
7	Port B3	26	Port C3
8	Port B2	27	Port C2
9	Port B1	28	Port C1
10	Port B0	29	Port C0
11	GND	30	Port A7
12	nicht angeschlossen	31	Port A6
13	GND	32	Port A5
14	nicht angeschlossen	33	Port A4
15	GND	34	Port A3
16	nicht angeschlossen	35	Port A2
17	GND	36	Port A1
18	nicht angeschlossen	37	Port A0
19	GND		

EG-Erklärung bezüglich Konformität

Wir, Measurement Computing Corp., erklären als Alleinverantwortliche, dass das

miniLAB 1008

USB-basiertes, analoges und digitales E/A Personal Measurement Device™

Teile-Nummer

Beschreibung

auf das sich diese Erklärung bezieht, den wesentlichen Anforderungen der unten aufgeführten Dokumente entspricht und mit ihnen konform ist; das CE-Zeichen wurde gemäß den relevanten, unten aufgeführten EG-Richtlinien aufgebracht, wobei die relevanten Abschnitte der folgenden EG-Normen und andere informative Schriften verwendet wurden:

- EG-EMV-Richtlinie 89/336/EEC: Wesentliche Anforderungen bezüglich der elektromagnetischen Verträglichkeit.
- EN 55022 Klasse B (1995): Anforderungen an abgestrahlte und geführte Emissionen bei Ausrüstungen der Informationstechnologie.
- ENV 50204 (1995): Störfestigkeit gegen elektromagnetische HF-Felder.
- EN 55024 (1998): Elektromagnetische Kompatibilität – Allgemeiner Störfestigkeitsstandard.
- EN 50082-1 (1997): Elektromagnetische Kompatibilität – Allgemeiner Störfestigkeitsstandard.
- EN 61000-4-3 (1997) ENV 50204 (1996): HF-Störfestigkeit.
- EN 61000-4-4 (1995): Störfestigkeit gegen transiente Störspannungen.
- EN 61000-4-5 (1995): Störfestigkeit gegen Stoßspannungen.
- EN 61000-4-6 (1996): Störfestigkeit gegen HF-Gleichtaktspannungen.
- EN 61000-4-8 (1994): Störfestigkeit gegen Betriebsfrequenz-Magnetfelder.
- EN 61000-4-11 (1994): Störfestigkeit gegen Spannungseinbrüche und –unterbrechungen.

Carl Haapaoja, stellvertretender Leiter der Sparte Produktentwicklungs-Überprüfung